

Warning: PAJ Data was not available on download time. You may get bibliographic data in English later.

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In a wireless communication system, it is a method in a transceiver for transmitting signal transmission from antenna arrays. : A stage which transmits an element pilot which is different from two or more antenna elements in antenna arrays;

A stage of receiving transmitter control data based on the characteristic of said element pilot measured in a member unit under test;

A stage of judging two or more adaptive array loads for answering said transmitter control data and correcting two or more element signal transmission;

Signal transmission to which it was transmitted from said antenna arrays and which was weighted according to said two or more adaptive array loads, A stage of judging it being ready for said member unit to receive; it reaches. A stage of answering judging said member unit being prepared and correcting said two or more element signal transmission according to said two or more judged adaptive array loads;

A method constituting as be alike.

[Claim 2] Said stage of judging two or more adaptive array loads, including a recommendation adaptive array load for said transmitter control data to correct said two or more element signal transmission, How to transmit signal transmission from the antenna arrays according to claim 1 including a stage which chooses said recommendation adaptive array load as two or more adaptive array loads for correcting two or more element signal transmission.

[Claim 3] How to transmit signal transmission from the antenna arrays according to claim 2, wherein said stage of judging two or more adaptive array loads includes a stage which calculates a channel impulse response to be presumed based on said transmitter control data.

[Claim 4] How to transmit signal transmission from the antenna arrays according to claim 1, wherein said transmitter control data contains a phase of said different element pilot.

[Claim 5] Said stage to judge that said member unit can be prepared, How to transmit signal transmission from the antenna arrays according to claim 1 including a stage where only sufficient period to be ready for said member unit to receive signal transmission to which it was transmitted from said antenna arrays and which was weighted according to said two or more adaptive array loads is delayed.

[Claim 6] Said stage of correcting said two or more element signal transmission according to said two or more judged adaptive array loads, How to transmit signal transmission from the antenna arrays according to claim 1 including a stage of correcting a phase and a profit of two or more of said element signal transmission according to said two or more judged adaptive array loads.

[Claim 7] Said stage of correcting a phase and a profit of two or more of said element signal transmission according to said two or more judged adaptive array loads, How to transmit signal transmission from the antenna arrays according to claim 1 including a stage which filters said two or more element signal transmission according to said two or more judged adaptive array loads.

[Claim 8] It is a transceiver for transmitting signal transmission from antenna arrays in a wireless

communication system. : A means to transmit an element pilot which is different from two or more antenna elements in antenna arrays;

A means to receive transmitter control data based on the characteristic of said element pilot measured in a member unit under test;

A means to judge two or more adaptive array loads for answering said transmitter control data and correcting two or more element signal transmission;

Signal transmission to which it was transmitted from said antenna arrays and which was weighted according to said two or more adaptive array loads, A means to judge that it is ready for said member unit to receive; it reaches. A means to answer judging that said member unit can be prepared and to correct said two or more element signal transmission according to said two or more judged adaptive array loads;

A transceiver constituting as be alike.

[Claim 9] Said means to judge two or more adaptive array loads, including a recommendation adaptive array load for said transmitter control data to correct said two or more element signal transmission, A transceiver for transmitting signal transmission from the antenna arrays according to claim 8 by which a means to choose said recommendation adaptive array load being included as two or more adaptive array loads for correcting two or more element signal transmission.

[Claim 10] A transceiver for transmitting signal transmission from the antenna arrays according to claim 9, wherein said means to judge two or more adaptive array loads contains a means to calculate a channel impulse response to be presumed based on said transmitter control data.

[Claim 11] A transceiver for transmitting signal transmission from the antenna arrays according to claim 8, wherein said transmitter control data contains a phase of said different element pilot.

[Claim 12] Said means to judge that said member unit can be prepared, It is transmitted from said antenna arrays, And a transceiver for transmitting signal transmission from the antenna arrays according to claim 8 containing a means by which only sufficient period to be ready for said member unit to receive signal transmission weighted according to said two or more adaptive array loads is delayed.

[Claim 13] Said means to correct said two or more element signal transmission according to said two or more judged adaptive array loads, A transceiver for transmitting signal transmission from the antenna arrays according to claim 8 containing a means to correct a phase and a profit of two or more of said element signal transmission according to said two or more judged adaptive array loads.

[Claim 14] Said means to correct a phase and a profit of two or more of said element signal transmission according to said two or more judged adaptive array loads, A transceiver for transmitting signal transmission from the antenna arrays according to claim 8 containing a means to filter said two or more element signal transmission according to said two or more judged adaptive array loads.

[Claim 15] In a wireless communication system, it is a method in a member unit for receiving signal transmission from antenna arrays. : In said member unit. A stage where are a stage which measures the characteristic of several different element pilots, and each different \*\*\*\* element pilot is transmitted from one of two or more antenna elements in antenna arrays combined with a transceiver;

A stage which transmits transmitter control data based on the characteristic of a different element pilot of said plurality under test to said transceiver;

A stage which calculates a pilot composition load;

A stage which compounds said characteristic of a different element pilot of said plurality under test using said pilot composition load, and generates a synthetic pilot; it reaches. A stage which restores to said signal transmission using said synthetic pilot;

A method constituting as be alike.

[Claim 16] Said signal transmission consists of element signal transmission transmitted from one of said two or more elements in said antenna arrays, and each said pilot composition load, A method in a member unit for receiving signal transmission from the antenna arrays according to claim 15 in relation to an adaptive array load used by said transceiver in order to answer said

transmitter control data and to correct the characteristic of said element signal transmission.

[Claim 17] A method in a member unit for receiving signal transmission from the antenna arrays according to claim 15, wherein said stage which measures the characteristic of several different element pilots includes a stage which measures a phase of several different element pilots.

[Claim 18] Said stage which measures the characteristic of several different element pilots, A method in a member unit for receiving signal transmission from the antenna arrays according to claim 15 including a stage of presuming a channel impulse response of a channel between an antenna element and said member unit.

[Claim 19] A stage which calculates a recommendation adaptive array load for correcting said two or more element signal transmission;

it contains in a pan and is constituted -- said stage which transmits transceiver control data to said transceiver, A method in a member unit for receiving signal transmission from the antenna arrays according to claim 15 including a stage which transmits a recommendation adaptive array load for correcting said two or more element signal transmission to said transceiver.

[Claim 20] Said characteristic of a different element pilot of said plurality under test is compounded using said pilot composition load, said stage which generates a synthetic pilot: stage; which filters said characteristic of a different element pilot of said plurality under test by said pilot composition load, and generates a filtering result -- and -- Stage; which adds said filtering result and generates a synthetic pilot

\*\*\*\*\* -- a method in a member unit for receiving signal transmission from the antenna arrays according to claim 15 characterized by things.

[Claim 21] In a wireless communication system, it is a member unit for receiving signal transmission from antenna arrays. : In said member unit. A means by which are a means to measure the characteristic of several different element pilots, and each different \*\*\*\* element pilot is transmitted from one of two or more antenna elements in antenna arrays combined with a transceiver;

A means to transmit transmitter control data based on the characteristic of a different element pilot of said plurality under test to said transceiver;

A means to calculate a pilot composition load;

A means to compound said characteristic of a different element pilot of said plurality under test using said pilot composition load, and to generate a synthetic pilot; it reaches. A means to restore to said signal transmission using said synthetic pilot;

A member unit constituting as be alike.

[Claim 22] Said signal transmission consists of element signal transmission transmitted from one of said two or more elements in said antenna arrays, and each said pilot composition load, A member unit for receiving signal transmission from the antenna arrays according to claim 21 in relation to an adaptive array load used by said transceiver in order to answer said transmitter control data and to correct the characteristic of said element signal transmission.

[Claim 23] A member unit for receiving signal transmission from the antenna arrays according to claim 21, wherein said means to measure the characteristic of several different element pilots contains a means to measure a phase of several different element pilots.

[Claim 24] A member unit for receiving signal transmission from the antenna arrays according to claim 21, wherein said means to measure the characteristic of several different element pilots contains a means to presume a channel impulse response of a channel between an antenna element and said member unit.

[Claim 25] A means to calculate a recommendation adaptive array load for correcting said two or more element signal transmission;

it contains in a pan and is constituted -- said means to transmit transceiver control data to said transceiver, A member unit for receiving signal transmission from the antenna arrays according to claim 21 containing a means to transmit a recommendation adaptive array load for correcting said two or more element signal transmission to said transceiver.

[Claim 26] Said characteristic of a different element pilot of said plurality under test is compounded using said pilot composition load, said means to generate a synthetic pilot: means; which filters said characteristic of a different element pilot of said plurality under test by said

pilot composition load, and generates a filtering result — and — Means; which adds said filtering result and generates a synthetic pilot

\*\*\*\*\* — a member unit for receiving signal transmission from the antenna arrays according to claim 21 characterized by things

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

[Detailed Description of the Invention]

(Field of the Invention)

This invention relates to how to have been improved for using adaptive antenna arrays in a wireless communication system, and generally, transmitting and restoring to signal transmission in more detail, about a wireless communication system, and a system.

[0001]

(PRIOR ART)

When designing a wireless communication system, the usual target is increasing the number of the users who can take charge simultaneously with a communications system. This can say that system capacity is increased.

[0002]

In the code division multiple access (CDMA) wireless communication system, using adaptive antenna arrays (adaptive antenna array) in a base transceiver is advocated as a method of increasing system capacity. So that the field of an individual element may compound an adaptive array antenna and the field where intensity is large and field intensity is small in another direction may be obtained in a certain direction, Two which has a size, an interval, orientation, and an illumination sequence (illumination sequence), or the radiating element beyond it (radiating elements) is included. Although it helps for an adaptive array antenna to increase system capacity, This this field pattern or radiating pattern (two or more beams or robes (lobes) are included), The signal addressed to the selected user is because it is in the high gain antenna lobes turned in the direction of the propagation path to the selected user, and NARU (nulls) of an antenna pattern can be constituted on the other hand so that it may be turned to other users. Therefore, other signals addressed to other users in a user's selected antenna NARU are not damaged by the power addressed to the selected user. Although this increases capacity, it is because one user's signal is transmitted by higher antenna gain to none of other users in the sector or cell which will degrade other users' of all the signal. Some other users are in a higher profit robe, others cannot be so, therefore, statistically, all the users can receive now the signal addressed to a local station better.

[0003]

Generally in the conventional proposal about an adaptive array transmitter which adjusts a pattern by a user unit, the pilot (per user pilot) of a user unit is used. Because, it is because a pilot needs to become in phase with a traffic channel in a suitable recovery. Therefore, if a pilot is not transmitted with the same antenna pattern as a traffic channel, the phase shift of the pilot phase is carried out to a traffic channel. In the adaptive array system which has a pilot about

each user, each user's pilot must correct according to the load (weights) (namely, a profit and a phase) used in order to generate a user's traffic channel illumination sequence.

[0004]

In the pilot system of this user unit. Use of an additional pilot; (1) In order to distinguish (2) each pilot, originate in a pilot sequence longer than use [ of a long pilot sequence ]; (3), The pilot searcher (pilot.) in a member unit Downward compatibility's (backward compatibility's) with CDMA cellular (IS-95) member unit of increase; (4) existing of complexity of searcher lack;, and the increase in (5) soft-hand complexity, Capacity decreases by the cause of the fall of the capacity resulting from assignment of the additional pilot of the user unit in a soft hand.

[0005]

Adding the pilot of a user unit reduces substantially the quantity of the profit acquired by using an adaptive array. Since an information pilot is still needed for the hand-off purpose when it assumes that an information pilot (broadcast pilot) occupies 7% of all the transmission power, and a user unit pilot occupies the 7% with all the same transmission power, capacity is lost 7%.

[0006]

Many pilots may be needed 4 times for the increase in the sector capacity given by the adaptive array. This means that a pilot sequence must be 4 times longer, in order to distinguish a pilot. The searcher in the member who looks for these long pilots needs 4 times as much reset time (integration time), and this means a higher operation condition. Since the narrow beam of an adaptive array has more beams, this situation gets worse according to the fact of generally meaning needing more search. That is, it means that a searcher may be in an overloaded state.

[0007]

Therefore, it is clear that the method and system which transmit and restore to signal transmission by adaptive antenna arrays are needed without needing a user unit pilot or signaling with complicated high capacity between a base transceiver and a member unit.

[0008]

(Explanation of a suitable example)

The feature considered that an invention is new is specified in a claim. However, the invention itself and its suitable usage pattern, the further purpose, and an advantage will be best understood by referring to detailed explanation of the following of an example with an attached drawing.

[0009]

Here, with reference to a drawing, especially drawing 1, the logic flow chart showing operation of the method of this invention and a system is shown. Like a graphic display, it starts from the block 100, then a process progresses to the block 102, and a system transmits here the element pilot (element pilot) from which it differs for [ each ] the elements in adaptive antenna arrays by a base transceiver to a member unit. A pilot is a signal transmitted to a member unit from a base transceiver for the purpose of giving a standard to a member unit so that a radio frequency (RF) channel can be characterized by the member unit. The pilot can give the phase standard for a coherent recovery. In a CDMA system, a pilot can be directly mounted with a sequence spread spectrum signal (direct-sequence spread spectrum signal).

[0010]

An element pilot is constituted so that it may have low cross correlation (cross correlation). Walsh / Hadamard sequence (Walsh-Hadamard sequences) for which these are used by IS-95, Although it comprises an orthogonal sequence (orthogonal sequences) preferably (by 2001 I Street, N.W., Washington, and the U.S. electrician business meeting (EIA) of D.C. 20006.) Published TIA/EIA/IS-95-A, Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual Mode Wide Band Spread Spectrum Cellular The offset etc. from which the pseudonoise (PN:Pseudonoise) sequence refer to System and March 1995 differs can be formed from a low cross correlation sequence.

[0011]

Next, a member unit presumes the channel impulse response of each channel from each antenna element to a member unit, as shown in the block 104. The impulse response of each of these elements can do the thing which are some which are spread on a different course between an

antenna element and a member unit and which is included as for lei (rays). Each channel impulse response can be presumed using the matched filter (matched filter) adjusted to each element pilot. These matched filters have an impulse response which is a time reversal complex conjugate (time reversed complex conjugate) of an element pilot. Matched filter length is long enough, although noise is accustomed and removed (average out), but it is set as a filter answering change of a channel short enough.

[0012]

After presuming a channel impulse response, as shown in the block 106, a member unit transmits transmitter control data to a base transceiver. Transmitter control data gives base transceiver information required to correct traffic channel signals so that the profit of antenna arrays may be raised about the specific position of a member unit. In a suitable example, transmitter control data is an adaptive array load (adaptive array weights) which a member unit recommends about the phase and gain correction of each antenna element in a transceiver. In another example, transmitter control data is quantization channel impulse response measurement of each channel between each antenna element and a member unit. In another example, the error rate index (error rate indication) which gives feedback to a base transceiver about the validity of the newest selection of a load may be sufficient as transmitter control data.

[0013]

After transmission of transmitter control data, in a base transceiver and a member unit, a process performs each step so that it may be shown by the parallel course of a flow chart. In a base transceiver, as shown in Step 108, a process judges the adaptive array load for correcting the element traffic signals transmitted from each element in antenna arrays using transmitter control data. In a suitable example, since each element in antenna arrays is driven, a base transceiver uses the transmitting adaptive array load recommended with a member unit. Or these adaptive array loads may be calculated the same with explaining below calculation of the pilot composition load used when compounding a pilot in a member unit.

[0014]

Here, it is referred to for the operation in a member unit, and the set of a pilot composition load (pilot synthesis weights) is computed based on the impulse response of the channel between each antenna element and a member unit to be presumed. In a suitable example, these pilot composition loads are computed so that maximum power may be given to a member. When using one adaptive array load for every element, the pilot composition load which gives maximum power, It is an element of the characteristic vector (eigenvector) corresponding to the maximum eige nvalue (maximum eigenvalue) of channel impulse response sample autocorrelation-matrix  $R_A$  defined as follows. : [0015]

[Equation 1]

$$W_i = e(i); \quad R_A \equiv A^H A; \quad A \equiv \begin{bmatrix} \alpha_1(1) & \alpha_2(1) & \dots & \alpha_n(1) \\ \alpha_1(2) & \alpha_2(2) & & \alpha_n(1) \\ \vdots & \vdots & . & \vdots \\ \alpha_1(M) & \alpha_2(M) & \dots & \alpha_n(1) \end{bmatrix}$$

$$R_A e_{\max} = \lambda_{\max} e_{\max}$$

$W_i$  is the load on the  $i$ -th antenna here, and  $\alpha_i(j)$  is a value of the channel impulse response of the channel from the  $i$ -th antenna element to a member to be presumed in the delay  $j$ .  $\lambda_{\max}$  is the maximum eige nvalue and  $e_{\max}$  is a characteristic vector corresponding to the maximum eige nvalue.

[0016]

When two or more loads are used for every element, the complex conjugate of a normalization channel impulse response point estimate may be sufficient as an adaptive array load. In this case, the vector of the load in the element  $i$  can be written as follows. : [0017]

[Equation 2]

$$W_i = \frac{\begin{bmatrix} \alpha^*_i(1) & \alpha^*_i(2) & \dots & \alpha^*_i(n) \end{bmatrix}}{\left( \sum_{k=1}^N |\alpha_i(k)|^2 \right)^{1/2}}$$

"\*" expresses a complex conjugate here.

[0018]

According to the important mode of this invention, the method of calculating an adaptive array load by a base transceiver, in order to correct element traffic signals is mathematically connected with the method of using, in order that a member unit may calculate a pilot composition load, or is controlled (coordinate).

[0019]

After calculating a pilot composition load, as shown in the block 112, a process compounds a pilot using a pilot composition load. This "a synthetic pilot (synthesized pilot)" is generated by adding that by which the channel impulse response to be presumed was weighted. Therefore, a synthetic pilot describes the profit and phase of a "composite" channel which consist of all the courses of all the leis between all the antenna elements and member units. Since a synthetic pilot accommodates the information which describes a composite channel more nearly thoroughly, a synthetic pilot serves as a good standard for carrying out the coherent recovery of the traffic channel received in a member unit.

[0020]

According to this invention, the timing of use of a load or the synchronization kicked to transmission and a recovery must be carefully controlled between a base transceiver and a member unit. For example, if an adaptive array load for a transceiver to correct element traffic signals is changed before a member unit calculates a pilot composition load and compounds a pilot, loads may differ substantially and a possibility that an error will arise in a member unit will become high. Therefore, as shown in the block 114, a process contains the step which judges that it is ready to receive the load element traffic signals with which the member unit was weighted by the newly calculated adaptive array load. When the member unit cannot be being prepared, a process is delayed as shown in the block 116. Please care about assuming the case of a late member unit in the example shown in drawing 1. In another example of this invention, this step that synchronizes transition with a new load needs for a member unit to wait for a base transceiver. Anyway, it can be notified to the unit of the quicker one that the unit of the later one is ready to use the load calculated newly. Or two units can agree to delay only the predetermined time period exceeding time required in order to calculate a load in which unit, before changing. Therefore, the step which judges preparation contains the message which directs delay of a period required in order to synchronize preparation or transition.

[0021]

After synchronizing transition to the load calculated newly, a base transceiver corrects the profit and phase of each element traffic signals according to the adaptive array load judged in order to correct element traffic signals, as shown in the block 118. Next, a base transceiver starts transmission of load element traffic signals, as shown in the block 120. Next, in controlled time, a member unit starts the recovery of load element traffic signals using a synchronous pilot, as shown in the block 122. Then, a process returns to the block 104 repetitively, as mentioned above, channel impulse response measurement is updated, an adaptive array and a pilot

composition load are re-calculated here, and the transition to the load calculated newly synchronizes.

[0022]

With reference to drawing 2, the member unit for carrying out the method and system of this invention is shown. Like a graphic display, the member unit 200 contains the antenna 201 for transmitting and receiving a signal from a base transceiver.

[0023]

The antenna 201 is combined with the channel estimate device (channel estimator) 204, and this channel estimate device 204, It is used in order to presume a channel impulse response about each channel between each antenna element and the antenna 201 in a transceiver base station. The input to the channel estimate device 204 is combined with the pilot generator (pilot generator) 206, and this pilot generator 206, Pilot signal  $P_1$  corresponding to the element pilot used on each antenna element of the antenna arrays in a base transceiver -  $P_n$  are generated.

[0024]

The output of the channel estimate device 204 is a group of vector  $\alpha_1(t) \sim \alpha_n(t)$  which describes the impulse response of the channel between each antenna element and the member antenna 201. These vectors are combined with the input of pilot synthesizer (pilot synthesizer) 208, load computer (weight computer) 210, and message processor (message processor) 212.

[0025]

The message processor 212 transmits the transmitter control data used in order to judge an adaptive array load to a base transceiver. This transmitter control data may also include the recommendation adaptive array load calculated in the member unit. Or expression of the channel impulse response measurement from the channel estimate device 204 may be sufficient as transmitter control data. Quantization expression of a channel impulse response vector may be used for these expressions. In another example, the message showing a channel error rate may be sufficient as transmitter control data, and this can be used in order to direct the validity of the set of the adaptive array selected in a base transceiver and each member unit, and a pilot composition load.

[0026]

The load computer 210 receives a channel impulse response vector as an input, and calculates the load used in order that a member unit may compound a pilot. In a suitable example, the load computer 210 calculates a recommendation adaptive array load, This recommendation load can be transmitted to the message processor 212, the message processor 212 transmits this recommendation load to a base transceiver, and when a transceiver transmits element traffic signals, it can use these loads.

[0027]

Before transmitting the pilot composition load outputted by the load computer 210 to the pilot synthesizer 208, it may be delayed by the delay circuit 214. The purpose of this delay is to synchronize the transition to the new calculation set of a load from the pre-set of a load in both a member unit and a base transceiver. In some examples, zero may be sufficient as the period of the delay 214. Because, a base transceiver is because it is waiting for the member unit 200 to calculate a pilot composition load in the load computer 210.

[0028]

The calculated pilot composition load is inputted into the pilot synthesizer 208 after synchronous delay, and a pilot is compounded here, and in order to restore to traffic signals, it is used in the demodulator 216. Within the demodulator 216, the synthetic pilot 218 is used as a standard for a coherent recovery. Constituting the demodulator 216 from a rake receiver (RAKE receiver), the output of the demodulator 216 serves as back-diffusion-of-gas baseband composition (despread baseband combination) of a rake finger (RAKE fingers) in this case.

[0029]

The output of the demodulator 216 is combined with the decoder 220, and this decoder 220 may consist of Viterbi decoders (Viterbi decoder). The output of the decoder 220 is traffic channel



data, and this can express a sound or user data and can transmit them by the suitable method for a member unit user.

[0030]

With reference to drawing 3, the more detailed figure of the channel estimate device shown in drawing 2 and a pilot synthesizer is shown here. The input to the channel estimate device 204 is baseband signal [ from the antenna 201 ]  $r(t)$ . (not shown [ the down converter from RF ] in addition) Baseband signal  $r(t)$  is combined with the matched filter 250 within the channel estimate device 204. It has an input from the pilot generator 206 in which these matched filters are also shown as pilot  $P_1 - P_n$  in drawing 3.

[0031]

The matched filter 250 performs matched filter operation as mentioned above using baseband input-signal  $r(t)$  and pilot  $P_1 - P_n$ . The output of each matched filter 250 is a channel impulse response point estimate of the channel from each antenna element to a member unit.

[0032]

Next, these channel impulse response point estimates are combined with the pilot synthesizer 208. The pilot synthesizer 208 contains the filter 252 which filters a channel impulse response point estimate by pilot composition load  $W_1 - W_n$ . The filter 252 can be constituted from the single tap filter (single tap filter), and the multiplication of the impulse response point estimate is carried out by pilot composition load  $W_1 - W_n$  in this case, respectively.

[0033]

The output of the filter 252 is combined with the adding machine (summer) 254, and this adding machine 254 adds full power. The output of the adding machine 254 is the synthetic pilot (synthesized pilot) 218, and this is an impulse response vector equivalent to one pilot transmitted by the adaptive array using load  $W_1 - W_n$ .

[0034]

With reference to drawing 4, the more detailed figure of the load computer 210 shown in drawing 2 is shown here. Like a graphic display, the load computer 210 contains the sample channel autocorrelation-matrix computer (sample channel autocorrelation matrix computer) 270. The matrix calculation machine 270 receives a channel impulse response point estimate from the channel estimate device 204, and calculates sample channel autocorrelation-matrix  $R_A$  272 as mentioned above.

[0035]

Next, procession  $R_A$  272 is inputted into the maximum characteristic vector computer (maximum eigenvector calculator) 274. This maximum characteristic vector computer 274 calculates the characteristic vector corresponding to the maximum eigenvalue of sample channel autocorrelation-matrix  $R_A$  272. The output of the maximum characteristic vector computer 274 is an element of the maximum characteristic vector indicated to be  $W_1 - W_n$ , i.e., a pilot composition load, here.

[0036]

Here shows the base transceiver by the method and system of this invention with reference to drawing 5. Like a graphic display, the base transceiver 300 contains the traffic channel data indicated to be  $TCH_1 - TCH_L$  about one person or the user beyond it. In order to give the sauce of traffic channel data about each element of the  $n$  element-antennas arrays 302,  $n$  division of each traffic channel is done.

[0037]

After doing  $n$  division of a signal, each of  $n$  signals is inputted into the filter 304, and this filter 304 is used in order to generate the element traffic signals weighted about each element of the antenna arrays 302. The filter 304 receives an adaptive array load from the load computer 306.

[0038]

The adaptive array load outputted by the load computer 306 is judged based on the transmitter control data received by the transmitter control data receiver 308. The transmitter control data

receiver 308 receives an input from the antenna 310 which the element in the antenna arrays 302 may be sufficient as, or may not be an element. In a suitable example, the transmitter control data receiver 308 receives a recommendation adaptive array load from the member unit 200. Next, the load computer 306 controls the filter 304 using this recommendation adaptive array load.

[0039]

In another example, the transmitter control data receiver 308, A quantization channel impulse response point estimate is received from the member 200, and this is passed to the load computer 306 in order to calculate an adaptive array load by the same method as calculation of the pilot composition load in the member unit 200 explained with reference to drawing 4 and drawing 5.

[0040]

As for the synchronous controller 312, it is judged whether it is ready to receive the element traffic signals with which the member unit was corrected by the adaptive array load judged newly. When the member unit can be being prepared, the synchronous controller 312 starts change to the adaptive array load newly calculated within the load computer 306. Therefore, a new adaptive array load is used within the filter 304 in time on which it decides by the synchronous controller 312.

[0041]

After element traffic signals are weighted with the filter 304, element pilot  $P_1 - P_n$  are added to a load traffic element signal by the adding machine 314. Pilot  $P_1 - P_n$  correspond to the antenna element 1 in the antenna arrays 302 - n. In the member unit 200, the antenna element 1 - the channel of n are characterized peculiar with the capability to distinguish pilot  $P_1 - P_n$  mutually.

[0042]

Next it is the adding machine 314, the adding machine 316 adds the load element traffic signals of L book from the traffic channel of other L books, and generates the signal of n book, and these signals are transmitted on each element in the antenna arrays 302.

[0043]

The up converter 318 is combined with the output of the adding machine 316, and this up converter 318 is used in order to change into a radio frequency signal suitable for transmission the signal outputted by the adding machine 316.

[0044]

The above-mentioned explanation about the suitable example of this invention is shown for illustration. This is not comprehensive and does not restrict an invention to an indicated strict form. In view of the above-mentioned instruction, correction and modification are possible. The example expressed the principle of an invention, and its actual application to best, and it chose them so that it could use by various corrections to which the person skilled in the art was suitable for the specific use assumed in various examples in this invention, and it was described. These corrections and modification are within the limits of the invention decided by a claim, when it interprets according to the range with justice and lawful and just authority. [ all ]

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is an advanced logic flow chart which shows the method of this invention, and operation.

[Drawing 2] The member unit for carrying out the method and system of this invention is shown.

[Drawing 3] It is a more detailed figure of a channel estimate device and a pilot synthesizer shown in drawing 2.

[Drawing 4] It is a more detailed figure of the load computer shown in drawing 2.

[Drawing 5] The base transceiver by the method and system of this invention is shown.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

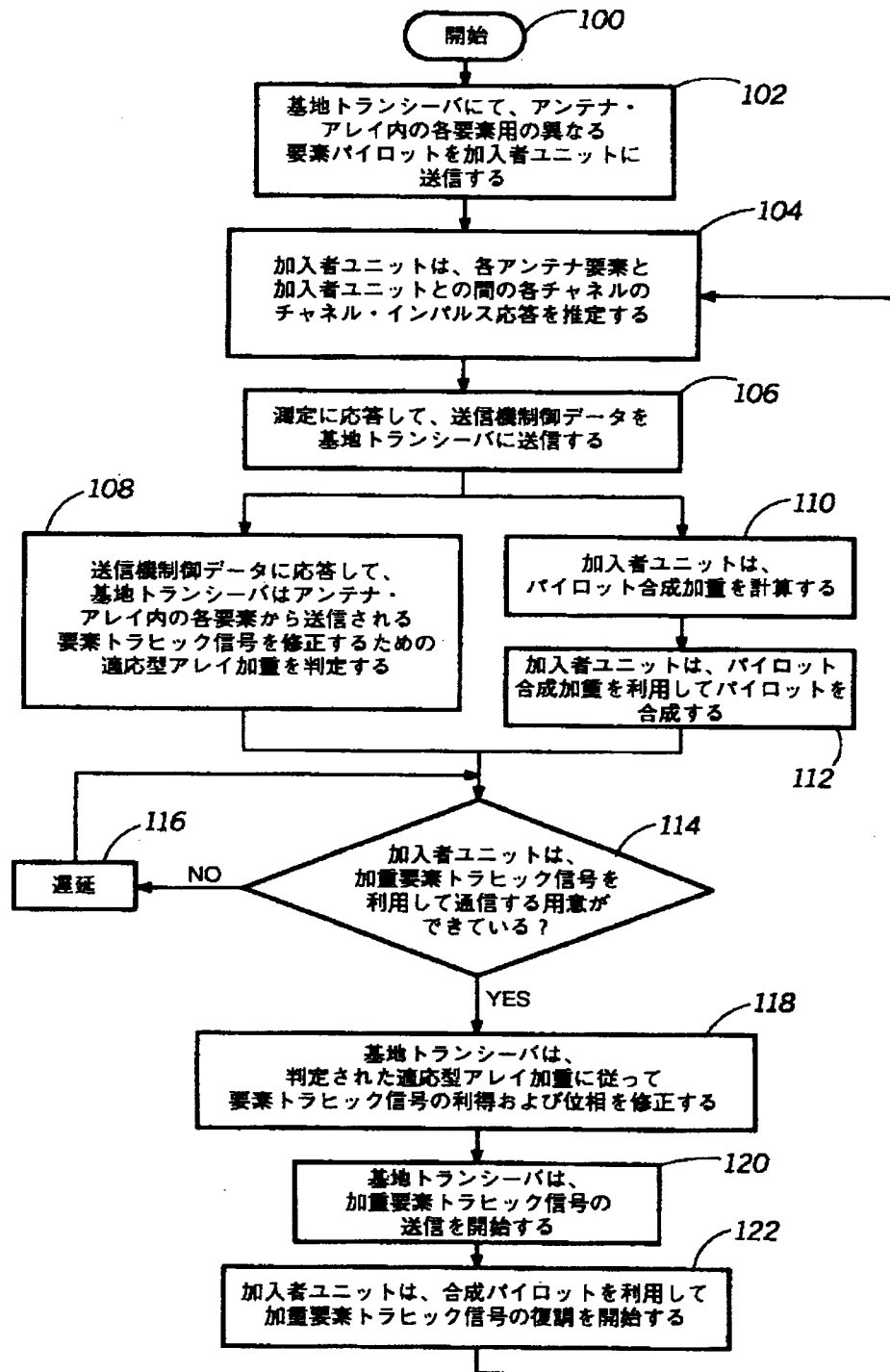
3.In the drawings, any words are not translated.

---

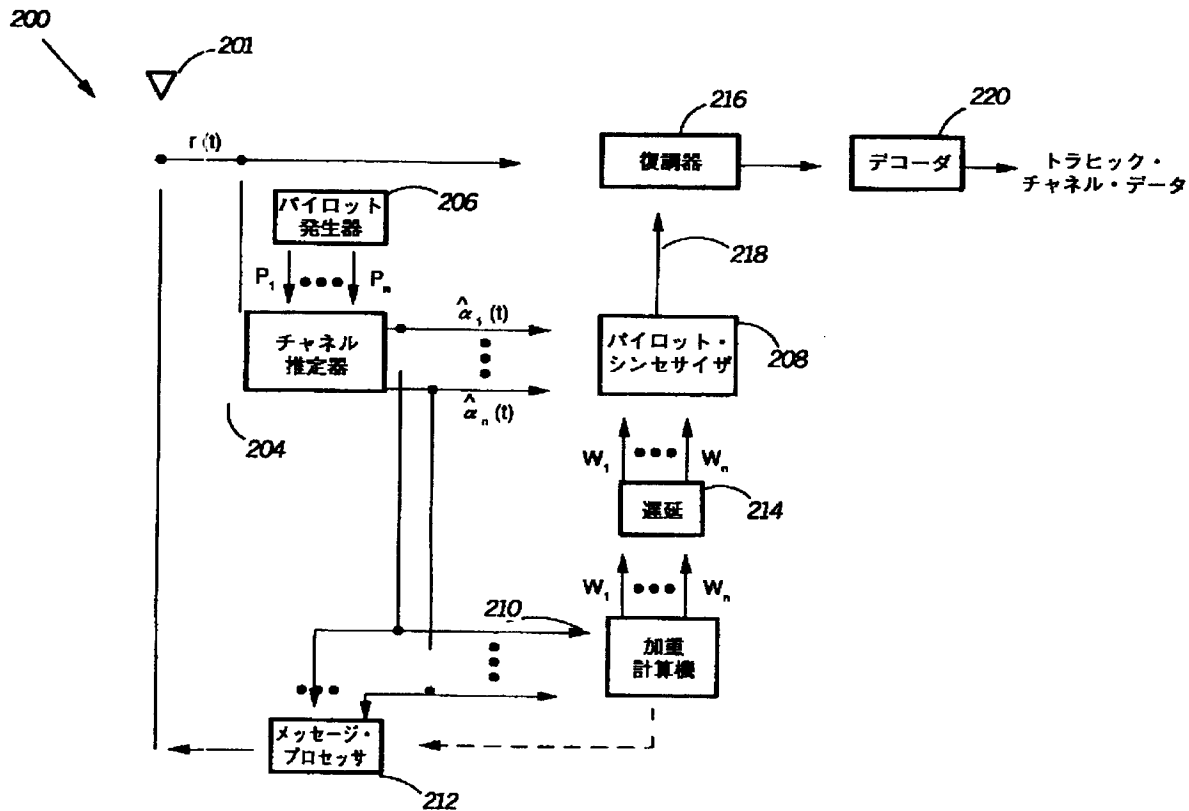
## DRAWINGS

---

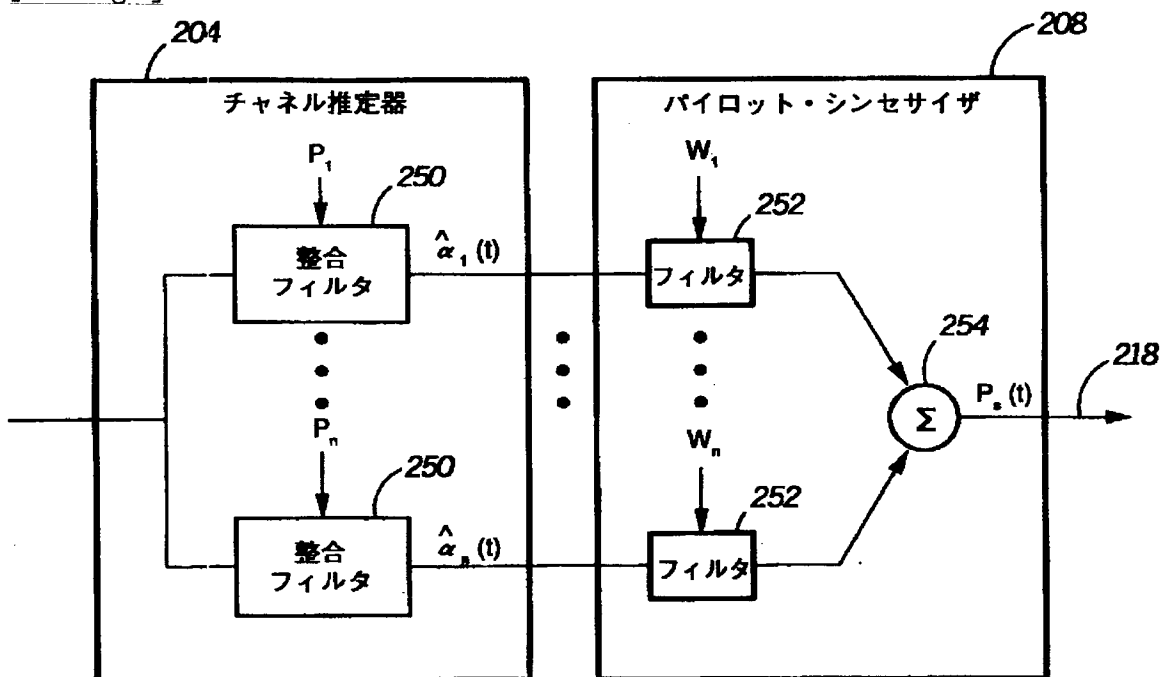
[Drawing 1]



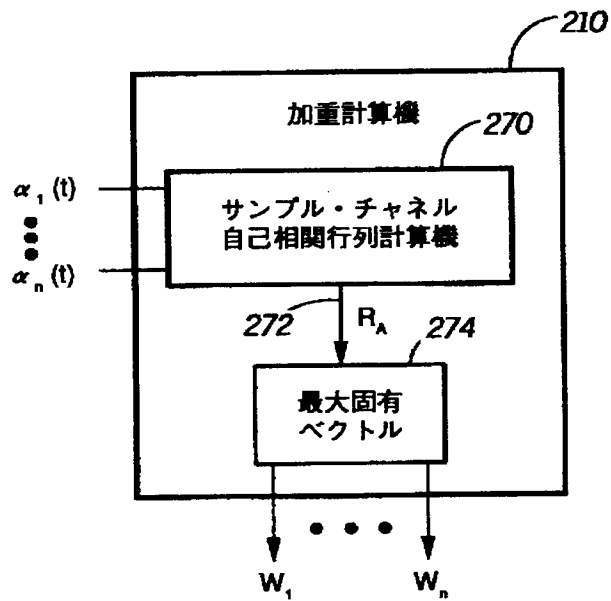
[Drawing 2]



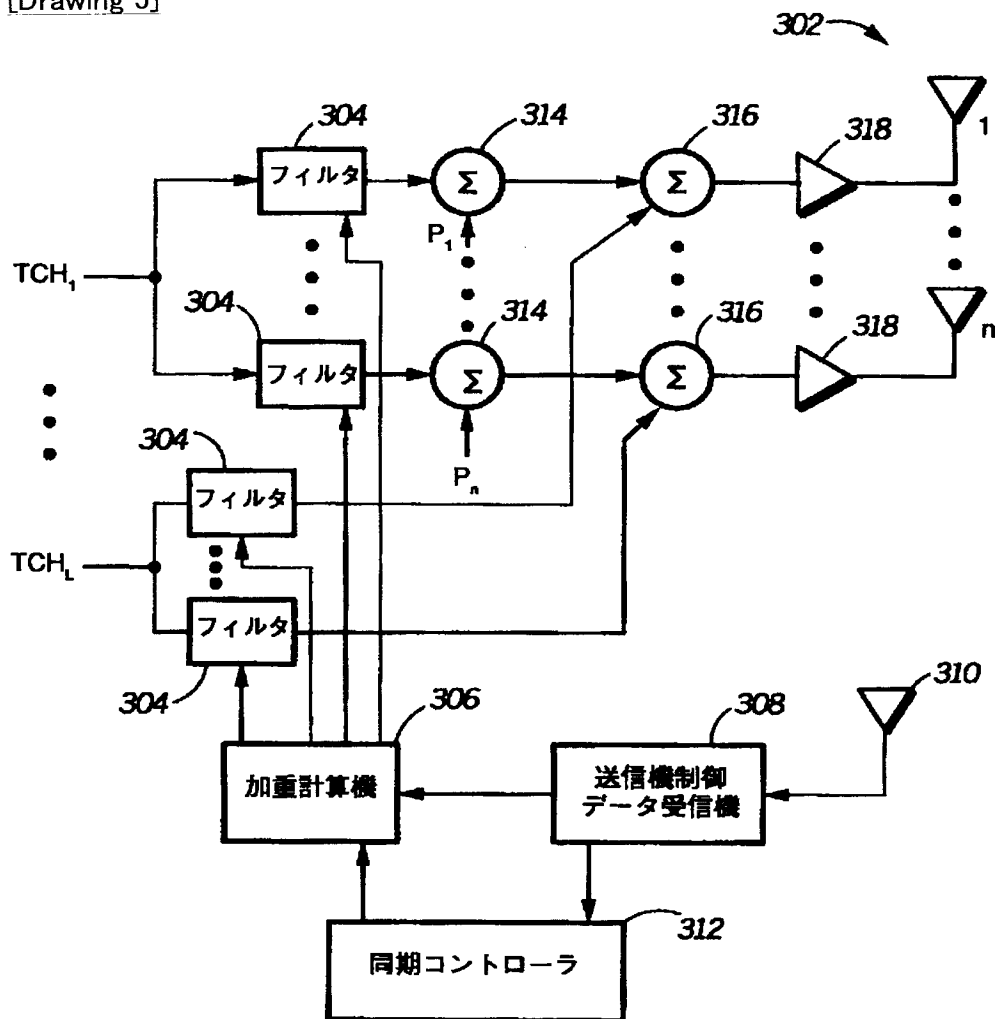
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号  
特表2002-519928  
(P2002-519928A)

(43)公表日 平成14年7月2日(2002.7.2)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 4 B 7/10  
7/06

識別記号

F I

H 0 4 B 7/10  
7/06

テーマコード\* (参考)

A 5 K 0 5 9

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 25 頁)

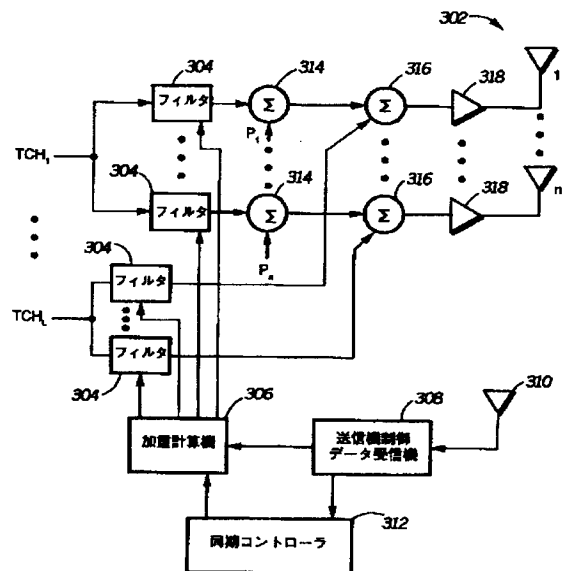
(21)出願番号 特願2000-557556(P2000-557556)  
(86)(22)出願日 平成11年6月22日(1999.6.22)  
(85)翻訳文提出日 平成12年12月28日(2000.12.28)  
(86)国際出願番号 P C T / U S 9 9 / 1 4 0 0 5  
(87)国際公開番号 W O 0 0 / 0 1 0 7 8  
(87)国際公開日 平成12年1月6日(2000.1.6)  
(31)優先権主張番号 0 9 / 1 0 7 , 1 0 6  
(32)優先日 平成10年6月30日(1998.6.30)  
(33)優先権主張国 米国 (US)  
(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), BR, CA, CN, IL, JP, KR

(71)出願人 モトローラ・インコーポレイテッド  
MOTOROLA INCORPORATED  
アメリカ合衆国イリノイ州シャンバーグ、  
イースト・アルゴンクイン・ロード1303  
(72)発明者 ロバート・マーク・ハリソン  
アメリカ合衆国テキサス州グレイブパイン、  
パークウッド・ドライブ1714  
(74)代理人 弁理士 大貫 進介 (外1名)  
Fターム(参考) 5K059 CC02 CC04 DD37 DD39 EE02

(54)【発明の名称】 ワイヤレス通信システムにおいて適応型アンテナ・アレイを利用して通信信号を送信および復調するための方法およびシステム

(57)【要約】

ワイヤレス通信システムにおいてアンテナ・アレイから通信信号を送信するトランシーバにおいて、異なる要素パイロットはアンテナ・アレイ内の複数のアンテナ要素から送信される。その後、加入者ユニットにて測定される要素パイロットの被測定特性に基づく送信機制御データは、トランシーバにて受信される。送信機制御データに応答して、複数の要素通信信号を修正するための複数の適応型アレイ加重が判定される。次に、トランシーバは、アンテナ・アレイから送信され、かつ複数の適応型アレイ加重に従って加重された通信信号を加入者ユニットが受信する用意ができていることを判定する。加入者ユニットが用意できていることを判定することに応答して、トランシーバは判定された複数の適応型アレイ加重に従って複数の要素通信信号を修正する。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** ワイヤレス通信システムにおいて、アンテナ・アレイから通信信号を送信するためのトランシーバにおける方法であって：

アンテナ・アレイ内の複数のアンテナ要素から異なる要素パイロットを送信する段階；

加入者ユニットにて測定される前記要素パイロットの被測定特性に基づく送信機制御データを受信する段階；

前記送信機制御データに応答して、複数の要素通信信号を修正するための複数の適応型アレイ加重を判定する段階；

前記アンテナ・アレイから送信され、かつ前記複数の適応型アレイ加重に従って加重された通信信号を、前記加入者ユニットが受信する用意ができていることを判定する段階；および

前記加入者ユニットが用意できていることを判定することに応答して、前記判定された複数の適応型アレイ加重に従って前記複数の要素通信信号を修正する段階；

によって構成されることを特徴とする方法。

**【請求項2】** 前記送信機制御データは、前記複数の要素通信信号を修正するための推奨適応型アレイ加重を含み、複数の適応型アレイ加重を判定する前記段階は、複数の要素通信信号を修正するための複数の適応型アレイ加重として、前記推奨適応型アレイ加重を選択する段階を含むことを特徴とする請求項1記載のアンテナ・アレイから通信信号を送信する方法。

**【請求項3】** 複数の適応型アレイ加重を判定する前記段階は、前記送信機制御データに基づいて被推定チャネル・インパルス応答を計算する段階を含むことを特徴とする請求項2記載のアンテナ・アレイから通信信号を送信する方法。

**【請求項4】** 前記送信機制御データは、前記異なる要素パイロットの位相を含むことを特徴とする請求項1記載のアンテナ・アレイから通信信号を送信する方法。

**【請求項5】** 前記加入者ユニットが用意できていることを判定する前記段階は、前記アンテナ・アレイから送信され、かつ前記複数の適応型アレイ加重に



従って加重された通信信号を前記加入者ユニットが受信する用意ができるのに十分な期間だけ遅延する段階を含むことを特徴とする請求項1記載のアンテナ・アレイから通信信号を送信する方法。

【請求項6】 前記判定された複数の適応型アレイ加重に従って前記複数の要素通信信号を修正する前記段階は、前記判定された複数の適応型アレイ加重に従って前記複数の要素通信信号の位相および利得を修正する段階を含むことを特徴とする請求項1記載のアンテナ・アレイから通信信号を送信する方法。

【請求項7】 前記判定された複数の適応型アレイ加重に従って前記複数の要素通信信号の位相および利得を修正する前記段階は、前記判定された複数の適応型アレイ加重に従って前記複数の要素通信信号を濾波する段階を含むことを特徴とする請求項1記載のアンテナ・アレイから通信信号を送信する方法。

【請求項8】 ワイヤレス通信システムにおいてアンテナ・アレイから通信信号を送信するためのトランシーバであって：

アンテナ・アレイ内の複数のアンテナ要素から異なる要素パイロットを送信する手段；

加入者ユニットにて測定される前記要素パイロットの被測定特性に基づく送信機制御データを受信する手段；

前記送信機制御データに応答して、複数の要素通信信号を修正するための複数の適応型アレイ加重を判定する手段；

前記アンテナ・アレイから送信され、かつ前記複数の適応型アレイ加重に従って加重された通信信号を、前記加入者ユニットが受信する用意ができていることを判定する手段；および

前記加入者ユニットが用意できていることを判定することに応答して、前記判定された複数の適応型アレイ加重に従って前記複数の要素通信信号を修正する手段；

によって構成されることを特徴とするトランシーバ。

【請求項9】 前記送信機制御データは、前記複数の要素通信信号を修正するための推奨適応型アレイ加重を含み、複数の適応型アレイ加重を判定する前記手段は、複数の要素通信信号を修正するための複数の適応型アレイ加重として、

前記推奨適応型アレイ加重を選択する手段を含むことを特徴とする請求項8記載のアンテナ・アレイから通信信号を送信するためのトランシーバ。

【請求項10】 複数の適応型アレイ加重を判定する前記手段は、前記送信機制御データに基づいて被推定チャネル・インパルス応答を計算する手段を含むことを特徴とする請求項9記載のアンテナ・アレイから通信信号を送信するためのトランシーバ。

【請求項11】 前記送信機制御データは、前記異なる要素パイロットの位相を含むことを特徴とする請求項8記載のアンテナ・アレイから通信信号を送信するためのトランシーバ。

【請求項12】 前記加入者ユニットが用意できていることを判定する前記手段は、前記アンテナ・アレイから送信され、かつ前記複数の適応型アレイ加重に従って加重された通信信号を前記加入者ユニットが受信する用意ができるのに十分な期間だけ遅延する手段を含むことを特徴とする請求項8記載のアンテナ・アレイから通信信号を送信するためのトランシーバ。

【請求項13】 前記判定された複数の適応型アレイ加重に従って前記複数の要素通信信号を修正する前記手段は、前記判定された複数の適応型アレイ加重に従って前記複数の要素通信信号の位相および利得を修正する手段を含むことを特徴とする請求項8記載のアンテナ・アレイから通信信号を送信するためのトランシーバ。

【請求項14】 前記判定された複数の適応型アレイ加重に従って前記複数の要素通信信号の位相および利得を修正する前記手段は、前記判定された複数の適応型アレイ加重に従って前記複数の要素通信信号を濾波する手段を含むことを特徴とする請求項8記載のアンテナ・アレイから通信信号を送信するためのトランシーバ。

【請求項15】 ワイヤレス通信システムにおいて、アンテナ・アレイから通信信号を受信するための加入者ユニットにおける方法であって：

前記加入者ユニットにて、複数の異なる要素パイロットの特性を測定する段階であって、各異なる要素パイロットは、トランシーバに結合されたアンテナ・アレイ内の複数のアンテナ要素のうちの一つから送信される、段階；

前記複数の異なる要素パイロットの被測定特性に基づく送信機制御データを前記トランシーバに送信する段階；

パイロット合成加重を計算する段階；

前記パイロット合成加重を利用して、前記複数の異なる要素パイロットの前記被測定特性を合成して、合成パイロットを生成する段階；および

前記合成パイロットを利用して、前記通信信号を復調する段階；

によって構成されることを特徴とする方法。

【請求項16】 前記通信信号は、それぞれが前記アンテナ・アレイ内の前記複数の要素のうちの一つから送信された要素通信信号からなり、前記パイロット合成加重は、前記送信機制御データに応答して前記要素通信信号の特性を修正するために前記トランシーバにて用いられる適応型アレイ加重に関連することを特徴とする請求項15記載のアンテナ・アレイから通信信号を受信するための加入者ユニットにおける方法。

【請求項17】 複数の異なる要素パイロットの特性を測定する前記段階は、複数の異なる要素パイロットの位相を測定する段階を含むことを特徴とする請求項15記載のアンテナ・アレイから通信信号を受信するための加入者ユニットにおける方法。

【請求項18】 複数の異なる要素パイロットの特性を測定する前記段階は、アンテナ要素と前記加入者ユニットとの間のチャネルのチャネル・インパルス応答を推定する段階を含むことを特徴とする請求項15記載のアンテナ・アレイから通信信号を受信するための加入者ユニットにおける方法。

【請求項19】 前記複数の要素通信信号を修正するための推奨適応型アレイ加重を計算する段階；

をさらに含んで構成され、

トランシーバ制御データを前記トランシーバに送信する前記段階は、前記複数の要素通信信号を修正するための推奨適応型アレイ加重を前記トランシーバに送信する段階を含むことを特徴とする請求項15記載のアンテナ・アレイから通信信号を受信するための加入者ユニットにおける方法。

【請求項20】 前記パイロット合成加重を利用して、前記複数の異なる要

素パイロットの前記被測定特性を合成して、合成パイロットを生成する前記段階は：

前記パイロット合成加重で前記複数の異なる要素パイロットの前記被測定特性を濾波して、濾波結果を生成する段階；および

前記濾波結果を追加して、合成パイロットを生成する段階；

を含むことを特徴とする請求項15記載のアンテナ・アレイから通信信号を受信するための加入者ユニットにおける方法。

【請求項21】 ワイヤレス通信システムにおいて、アンテナ・アレイから通信信号を受信するための加入者ユニットであって：

前記加入者ユニットにて、複数の異なる要素パイロットの特性を測定する手段であって、各異なる要素パイロットは、トランシーバに結合されたアンテナ・アレイ内の複数のアンテナ要素のうちの一つから送信される、手段；

前記複数の異なる要素パイロットの被測定特性に基づく送信機制御データを前記トランシーバに送信する手段；

パイロット合成加重を計算する手段；

前記パイロット合成加重を利用して、前記複数の異なる要素パイロットの前記被測定特性を合成して、合成パイロットを生成する手段；および

前記合成パイロットを利用して、前記通信信号を復調する手段；

によって構成されることを特徴とする加入者ユニット。

【請求項22】 前記通信信号は、それぞれが前記アンテナ・アレイ内の前記複数の要素のうちの一つから送信された要素通信信号からなり、前記パイロット合成加重は、前記送信機制御データに応答して前記要素通信信号の特性を修正するために前記トランシーバにて用いられる適応型アレイ加重に関連することを特徴とする請求項21記載のアンテナ・アレイから通信信号を受信するための加入者ユニット。

【請求項23】 複数の異なる要素パイロットの特性を測定する前記手段は、複数の異なる要素パイロットの位相を測定する手段を含むことを特徴とする請求項21記載のアンテナ・アレイから通信信号を受信するための加入者ユニット。

【請求項24】 複数の異なる要素パイロットの特性を測定する前記手段は、アンテナ要素と前記加入者ユニットとの間のチャネルのチャネル・インパルス応答を推定する手段を含むことを特徴とする請求項21記載のアンテナ・アレイから通信信号を受信するための加入者ユニット。

【請求項25】 前記複数の要素通信信号を修正するための推奨適応型アレイ加重を計算する手段；

をさらに含んで構成され、

トランシーバ制御データを前記トランシーバに送信する前記手段は、前記複数の要素通信信号を修正するための推奨適応型アレイ加重を前記トランシーバに送信する手段を含むことを特徴とする請求項21記載のアンテナ・アレイから通信信号を受信するための加入者ユニット。

【請求項26】 前記パイロット合成加重を利用して、前記複数の異なる要素パイロットの前記被測定特性を合成して、合成パイロットを生成する前記手段は：

前記パイロット合成加重で前記複数の異なる要素パイロットの前記被測定特性を濾波して、濾波結果を生成する手段；および

前記濾波結果を追加して、合成パイロットを生成する手段；

を含むことを特徴とする請求項21記載のアンテナ・アレイから通信信号を受信するための加入者ユニット

**【発明の詳細な説明】****(産業上の利用分野)**

本発明は、一般に、ワイヤレス通信システムに関し、さらに詳しくは、ワイヤレス通信システムにおいて適応型アンテナ・アレイを利用して通信信号を送信および復調するための改善された方法およびシステムに関する。

**【0001】****(従来技術)**

ワイヤレス通信システムを設計する上で通常目標は、通信システムによって同時に担当できるユーザの数を増加することである。これは、システム容量を増加するともいえる。

**【0002】**

符号分割多元接続(CDMA)ワイヤレス通信システムでは、基地トランシーバにおいて適応型アンテナ・アレイ(adaptive antenna array)を利用することは、システム容量を増加する方法として提唱されている。適応型アレイ・アンテナは、個別の要素のフィールドが合成して、ある方向では強度が大きく、別の方向ではフィールド強度が小さいフィールドが得られるように、寸法、間隔、配向および照度シーケンス(illumination sequence)を有する2つまたはそれ以上の放射素子(radiating elements)を含む。適応型アレイ・アンテナはシステム容量を増加するのを助けるが、これはこのフィールド・パターンまたは放射パターン(複数のビームまたはローブ(lobes)を含む)は、選択されたユーザに宛てられる信号は、選択されたユーザへの伝搬経路の方向に向けられた高利得アンテナ・ローブにあり、一方、アンテナ・パターンのナル(nulls)は他のユーザに向けられるように構成できるためである。従って、選択されたユーザのアンテナ・ナルにおける他のユーザに宛てられた他の信号は、選択されたユーザに宛てられたパワーによって悪影響を受けない。これは容量を増加するが、なぜならば、一方のユーザの信号が、他の全てのユーザの信号を劣化させるであろうセクタまたはセルにおける他の全てのユーザに対して、より高いアンテナ利得で送信されないためである。一部の他のユーザはより高い利得ローブにあり、その他はそうでない場合があり、そのため全てのユーザは、統計的には、自局宛の信号をよりよく受信

できるようになる。

### 【0003】

ユーザ単位でパターンを調整する適応型アレイ送信機についての従来の提唱では、ユーザ単位のパイロット(per user pilot)が一般に用いられる。なぜならば、適切な復調では、パイロットがトラヒック・チャネルと同相となる必要があるためである。従って、パイロットがトラヒック・チャネルと同じアンテナ・パターンで送信されなければ、パイロット位相はトラヒック・チャネルに対して移相される。各ユーザについてパイロットを有する適応型アレイ・システムでは、各ユーザのパイロットは、ユーザのトラヒック・チャネル照度シーケンスを生成するために用いられる加重(weights) (すなわち、利得および位相) に従って修正しなければならない。

### 【0004】

このユーザ単位のパイロット・システムでは、(1) 追加パイロットの利用；(2) 各パイロットを区別するためにより長いパイロット・シーケンスの利用；(3) より長いパイロット・シーケンスに起因して、加入者ユニットにおけるパイロット・サーチャ(pilot searcher)の複雑さの増加；(4) 既存のCDMAセルラ(IS-95) 加入者ユニットとの下位互換性(backward compatibility)の欠如；および(5) ソフト・ハンドオフ複雑さの増加と、ソフト・ハンドオフ中のユーザ単位の追加パイロットの割当に起因する容量の低下、という原因により容量が低減する。

### 【0005】

ユーザ単位のパイロットを追加することは、適応型アレイを利用することによって得られる利得の量を実質的に低減する。報知パイロット(broadcast pilot)が全送信パワーの7%を占め、かつユーザ単位パイロットが全送信パワーの同じ7%を占めると仮定すると、報知パイロットは依然としてハンドオフ目的のために必要とされるので、7%容量が失われる。

### 【0006】

適応型アレイによって与えられるセクタ容量の増加のため、4倍多くのパイロットが必要とされることがある。これは、パイロットを区別するために、パイロ

ット・シーケンスが4倍長くなければならないことを意味する。これらの長いパイロットを探す加入者におけるサーチャは、4倍の積分時間(integration time)を必要とし、これはより高い演算条件を意味する。この事態は、適応型アレイの狭いビームは、より多くのビームがあるのでより多くの探索を必要とすることを一般に意味するという事実によって悪化する。すなわち、サーチャは過負荷状態になる可能性があることを意味する。

#### 【0007】

従って、基地トランシーバと加入者ユニットとの間でユーザ単位パイロットまたは高容量の複雑なシグナリングを必要とせずに、適応型アンテナ・アレイで通信信号を送信および復調する方法およびシステムが必要とされることは明白である。

#### 【0008】

(好適な実施例の説明)

発明の新規と考えられる特徴は、特許請求の範囲において規定される。ただし、発明自体、ならびにその好適な利用形態、更なる目的および利点については、添付の図面とともに実施例の以下の詳細な説明を参照することで最もよく理解されよう。

#### 【0009】

ここで、図面、特に図1を参照して、本発明の方法およびシステムの動作を表す論理フローチャートを示す。図示のように、プロセスはブロック100から開始し、次にブロック102に進み、ここでシステムは、基地トランシーバにて適応型アンテナ・アレイ内の各要素用の異なる要素パイロット(element pilot)を加入者ユニットに送信する。パイロットは、加入者ユニットが無線周波数(RF)チャンネルを特徴付けることができるように、加入者ユニットに基準を与えることを目的として、基地トランシーバから加入者ユニットに送信される信号である。また、パイロットは、コヒーレント復調のための位相基準を与えることができる。CDMAシステムでは、パイロットは直接シーケンス・スペクトル拡散信号(direct-sequence spread spectrum signal)で実装できる。

#### 【0010】



要素パイロットは、低い相互相関(cross correlation)を有するように構成される。これらは、IS-95で用いられるウォルシュ／アダマール・シーケンス(Walsh-Hadamard sequences)など、直交シーケンス(orthogonal sequences)から好ましくは構成されるが(2001 I Street, N.W., Washington, D.C. 20006の米国電気工業会(EIA)によって出版されたTIA/EIA/IS-95-A, Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual Mode Wide Band Spread Spectrum Cellular System, March 1995を参照されたい)、擬似雑音(PN:Pseudonoise)シーケンスの異なるオフセットなど、低相互相関シーケンスから形成できる。

#### 【0011】

次に、加入者ユニットは、ブロック104に示すように、各アンテナ要素から加入者ユニットに至る各チャネルのチャネル・インパルス応答を推定する。なお、これらの各要素のインパルス応答は、アンテナ要素と加入者ユニットとの間の異なる経路上で伝搬するいくつかのレイ(rays)含むことができる。各チャネル・インパルス応答は、各要素パイロットに整合した整合フィルタ(matched filter)を利用して推定できる。これらの整合フィルタは、要素パイロットの時間反転複素共役(time reversed complex conjugate)であるインパルス応答を有する。整合フィルタ長は、雑音をならし除去(average out)するのに十分長いが、フィルタがチャネルの変化に応答するのに十分短く設定される。

#### 【0012】

チャネル・インパルス応答を推定した後、ブロック106に示すように、加入者ユニットは送信機制御データを基地トランシーバに送信する。送信機制御データは、加入者ユニットの特定の位置についてアンテナ・アレイの利得を向上させるように、トラヒック・チャネル信号を修正するのに必要な基地トランシーバ情報を与える。好適な実施例では、送信機制御データは、トランシーバにおける各アンテナ要素の位相および利得修正について加入者ユニットが推奨する、適応型アレイ加重(adaptive array weights)である。別の実施例では、送信機制御データは、各アンテナ要素と加入者ユニットとの間の各チャネルの量子化チャネル・インパルス応答測定である。さらに別の実施例では、送信機制御データは、加重

の最新の選択の有効性に関してフィードバックを基地トランシーバに与えるエラー・レート指標(error rate indication)でもよい。

### 【0013】

送信機制御データの送信の後、プロセスは、フローチャートの並列な経路によって示されるように、基地トランシーバおよび加入者ユニットにおいて各ステップを実行する。基地トランシーバでは、ステップ108に示すように、プロセスは送信機制御データを利用して、アンテナ・アレイ内の各要素から送信される要素トラヒック信号を修正するための適応型アレイ加重を判定する。好適な実施例では、基地トランシーバは、アンテナ・アレイ内の各要素を駆動するために加入者ユニットによって推奨される送信適応型アレイ加重を利用する。あるいは、これらの適応型アレイ加重は、加入者ユニットにてパイロットを合成する際に用いられるパイロット合成加重の計算について以下で説明するのと同じように計算してもよい。

### 【0014】

ここで、加入者ユニットにおける動作について参照して、各アンテナ要素と加入者ユニットとの間のチャネルの被推定インパルス応答に基づいて、パイロット合成加重(pilot synthesis weights)のセットが算出される。好適な実施例では、これらのパイロット合成加重は、最大パワーを加入者に与えるように算出される。要素毎に一つの適応型アレイ加重を用いる場合、最大パワーを与えるパイロット合成加重は、以下のように定義されるチャネル・インパルス応答サンプル自己相関行列  $R_A$  の最大固有値(maximum eigenvalue)に対応する固有ベクトル(eigenvector)の要素である：

### 【0015】

#### 【数1】

$$W_i = e(i); \quad R_A e_{\max} = \lambda_{\max} e_{\max} \quad R_A \equiv A^H A; \quad A \equiv \begin{bmatrix} \alpha_1(1) & \alpha_2(1) & \dots & \alpha_n(1) \\ \alpha_1(2) & \alpha_2(2) & & \alpha_n(1) \\ \vdots & \vdots & \cdot & \vdots \\ \alpha_1(M) & \alpha_2(M) & \dots & \alpha_n(1) \end{bmatrix}$$

ここで $W_i$ は $i$ 番目のアンテナ上の加重であり、 $\alpha_i(j)$ は、遅延 $j$ にて $i$ 番目のアンテナ要素から加入者までのチャネルの被推定チャネル・インパルス応答の値であり、 $\lambda_{\max}$ は最大固有値であり、 $e_{\max}$ は最大固有値に対応する固有ベクトルである。

【0016】

要素毎に複数の加重が用いられる場合、適応型アレイ加重は正規化チャネル・インパルス応答推定値の複素共役でもよい。この場合、要素 $i$ における加重のベクトルは、次のように書ける：

【0017】

【数2】

$$W_i = \frac{\begin{bmatrix} \alpha_i^*(1) & \alpha_i^*(2) & \dots \alpha_i^*(n) \end{bmatrix}}{\left( \sum_{k=1}^N |\alpha_i(k)|^2 \right)^{1/2}}$$

ここで「\*」は複素共役を表す。

【0018】

本発明の重要な態様に従って、要素トラヒック信号を修正するために基地トランシーバにて適応型アレイ加重を計算する方法は、加入者ユニットがパイロット合成加重を計算するために用いる方法と数学的に関連し、あるいは統制(coordinate)される。

【0019】

パイロット合成加重を計算した後、ブロック112に示すように、プロセスはパイロット合成加重を利用してパイロットを合成する。この「合成パイロット(synthesized pilot)」は、被推定チャネル・インパルス応答の加重されたものを加算することによって生成される。従って、合成パイロットは、全てのアンテナ

要素と加入者ユニットとの間の全レイの全経路からなる「コンポジット」チャネルの利得および位相を記述する。合成パイロットはコンポジット・チャネルをより完全に記述する情報を収容するので、合成パイロットは加入者ユニットにて受信されるトラヒック・チャネルをコヒーレント復調するための良好な基準となる。

#### 【0020】

本発明に従って、送信および復調にける加重の利用のタイミングまたは同期は、基地トランシーバと加入者ユニットとの間で慎重に統制しなければならない。例えば、加入者ユニットがパイロット合成加重を計算して、パイロットを合成する前に、トランシーバが要素トラヒック信号を修正するための適応型アレイ加重を変更すると、加重は実質的に異なることがあり、エラーが加入者ユニットにおいて生じる可能性が高くなる。従って、ブロック114に示すように、プロセスは加入者ユニットが新たに計算された適応型アレイ加重で加重された加重要素トラヒック信号を受信する用意ができていることを判定するステップを含む。加入者ユニットが用意できていない場合、プロセスはブロック116に示すように遅延する。なお、図1に示す実施例では、遅い加入者ユニットの場合を想定していることに留意されたい。本発明の別の実施例では、遷移を新規加重に同期するこのステップは、加入者ユニットが基地トランシーバを待つことを必要とする。いずれにせよ、遅い方のユニットは、新規に計算された加重を利用する用意ができていることを速い方のユニットに通知でき、あるいは2つのユニットは遷移する前に、いずれのユニットにおいて加重を計算するために必要な時間を超える所定の時間期間だけ遅延することに合意できる。従って、用意を判定するステップは、用意、あるいは遷移を同期するために必要な期間の遅延、を指示するメッセージを含む。

#### 【0021】

新規に計算された加重に対して遷移を同期した後、基地トランシーバは、ブロック118に示すように、要素トラヒック信号を修正するために判定された適応型アレイ加重に従って、各要素トラヒック信号の利得および位相を修正する。次に、基地トランシーバは、ブロック120に示すように、加重要素トラヒック信

号の送信を開始する。次に、統制された時間にて、加入者ユニットは、ブロック122に示すように、同期パイロットを利用して加重要素トラヒック信号の復調を開始する。その後、プロセスはブロック104に反復的に戻り、ここで上述のように、チャンネル・インパルス応答測定は更新され、適応型アレイおよびパイロット合成加重は再計算され、新規に計算された加重への遷移は同期される。

#### 【0022】

図2を参照して、本発明の方法およびシステムを実施するための加入者ユニットを示す。図示のように、加入者ユニット200は、基地トランシーバから信号を送受信するためのアンテナ201を含む。

#### 【0023】

アンテナ201は、チャンネル推定器(channel estimator)204に結合され、このチャンネル推定器204は、トランシーバ基地局における各アンテナ要素とアンテナ201との間の各チャンネルについてチャンネル・インパルス応答を推定するために用いられる。チャンネル推定器204への入力は、パイロット発生器(pilot generator)206に結合され、このパイロット発生器206は、基地トランシーバにおけるアンテナ・アレイの各アンテナ要素上で用いられる要素パイロットに対応するパイロット信号 $P_1 \sim P_n$ を生成する。

#### 【0024】

チャンネル推定器204の出力は、各アンテナ要素と加入者アンテナ201との間のチャンネルのインパルス応答を記述するベクトル\*\*\* $\alpha_i(t) \sim \alpha_n(t)$ のグループである。これらのベクトルは、パイロット・シンセサイザ(pilot synthesizer)208、加重計算機(weight computer)210およびメッセージ・プロセッサ(message processor)212の入力に結合される。

#### 【0025】

メッセージ・プロセッサ212は、適応型アレイ加重を判定するために用いられる送信機制御データを基地トランシーバに送信する。この送信機制御データは、加入者ユニットにおいて計算された推奨適応型アレイ加重を含んでもよい。あるいは、送信機制御データは、チャンネル推定器204からのチャンネル・インパルス応答測定の表現でもよい。これらの表現は、チャンネル・インパルス応答ベクト

ルの量子化表現でもよい。さらに別の実施例では、送信機制御データはチャンネル・エラー・レートを表すメッセージでもよく、これは基地トランシーバおよび加入者ユニットそれぞれにて選択された適応型アレイおよびパイロット合成加重のセットの有効性を指示するために用いることができる。

#### 【0026】

加重計算機210は、チャンネル・インパルス応答ベクトルを入力として受け取り、加入者ユニットがパイロットを合成するために用いる加重を計算する。好適な実施例では、加重計算機210は、推奨適応型アレイ加重を計算して、この推奨加重をメッセージ・プロセッサ212に送信することができ、メッセージ・プロセッサ212はこの推奨加重を基地トランシーバに送信し、トランシーバは要素トラヒック信号を送信する際にこれらの加重を利用できる。

#### 【0027】

加重計算機210によって出力されるパイロット合成加重は、パイロット・シンセサイザ208に転送する前に、遅延回路214によって遅延してもよい。この遅延の目的は、加入者ユニットおよび基地トランシーバの両方において、加重の前セットから加重の新規計算セットへの遷移を同期することである。一部の実施例では、遅延214の期間はゼロでもよい。なぜならば、基地トランシーバは、加入者ユニット200が加重計算機210においてパイロット合成加重を計算するのを待っているためである。

#### 【0028】

同期遅延の後、計算されたパイロット合成加重は、パイロット・シンセサイザ208に入力され、ここでパイロットは合成され、トラヒック信号を復調するために復調器216において用いられる。復調器216内では、合成パイロット218はコヒーレント復調のための基準として用いられる。復調器216は、レーキ受信機(RAKE receiver)で構成してもよく、この場合、復調器216の出力はレーキ指(RAKE fingers)の逆拡散ベースバンド合成(despread baseband combination)となる。

#### 【0029】

復調器216の出力はデコーダ220に結合され、このデコーダ220はビタ

ビ・デコーダ(Viterbi decoder)で構成してもよい。デコーダ220の出力はトラヒック・チャネル・データであり、これは音声またはユーザ・データを表すことができ、加入者ユニット・ユーザに適切な方法で伝えることができる。

#### 【0030】

ここで図3を参照して、図2に示すチャネル推定器およびパイロット・シンセサイザのより詳細な図を示す。チャネル推定器204への入力、アンテナ201からのベースバンド信号 $r(t)$ である。(なお、RFからのダウンコンバータは図示されていない。)チャネル推定器204内では、ベースバンド信号 $r(t)$ は整合フィルタ250に結合される。これらの整合フィルタも、図3においてパイロット $P_1 \sim P_n$ として示される、パイロット発生器206からの入力を有する。

#### 【0031】

整合フィルタ250は、上記のように、ベースバンド受信信号 $r(t)$ およびパイロット $P_1 \sim P_n$ を利用して、整合フィルタ動作を実行する。各整合フィルタ250の出力は、各アンテナ要素から加入者ユニットまでのチャネルのチャネル・インパルス応答推定値である。

#### 【0032】

次に、これらのチャネル・インパルス応答推定値はパイロット・シンセサイザ208に結合される。パイロット・シンセサイザ208は、チャネル・インパルス応答推定値をパイロット合成加重 $W_1 \sim W_n$ で濾波するフィルタ252を含む。フィルタ252はシングル・タップ・フィルタ(single tap filter)で構成でき、この場合、インパルス応答推定値はパイロット合成加重 $W_1 \sim W_n$ でそれぞれ乗算される。

#### 【0033】

フィルタ252の出力は加算器(summer)254に結合され、この加算器254は全出力を加算する。加算器254の出力は合成パイロット(synthesized pilot)218であり、これは加重 $W_1 \sim W_n$ を利用して適応型アレイで送信された一つのパイロットに相当するインパルス応答ベクトルである。

#### 【0034】

ここで図4を参照して、図2に示す加重計算機210のより詳細な図を示す。図示のように、加重計算機210は、サンプル・チャンネル自己相関行列計算機(sample channel autocorrelation matrix computer)270を含む。行列計算機270は、チャンネル推定器204からチャンネル・インパルス応答推定値を受け取り、上記のようにサンプル・チャンネル自己相関行列 $R_A$ 272を計算する。

#### 【0035】

次に、行列 $R_A$ 272は、最大固有ベクトル計算機(maximum eigenvector calculator)274に入力され、この最大固有ベクトル計算機274は、サンプル・チャンネル自己相関行列 $R_A$ 272の最大固有値に対応する固有ベクトルを計算する。最大固有ベクトル計算機274の出力は、ここで $W_1 \sim W_n$ 、すなわちパイロット合成加重、と示される最大固有ベクトルの要素である。

#### 【0036】

ここで図5を参照して、本発明の方法およびシステムによる基地トランシーバを示す。図示のように、基地トランシーバ300は、一人またはそれ以上のユーザについて、 $TCH_1 \sim TCH_i$ と示されるトラヒック・チャンネル・データを含む。各トラヒック・チャンネルは、 $n$ 要素アンテナ・アレイ302の内の各要素についてトラヒック・チャンネル・データのソースを与えるために $n$ 分割される。

#### 【0037】

信号を $n$ 分割した後、 $n$ 個の信号のそれぞれはフィルタ304に入力され、このフィルタ304は、アンテナ・アレイ302の各要素について加重された要素トラヒック信号を生成するために用いられる。フィルタ304は、加重計算機306から適応型アレイ加重を受け取る。

#### 【0038】

加重計算機306によって出力された適応型アレイ加重は、送信機制御データ受信機308によって受信された送信機制御データに基づいて判定される。送信機制御データ受信機308は、アンテナ・アレイ302内の要素でもよく、あるいは要素でなくてもよいアンテナ310から入力を受け取る。好適な実施例では、送信機制御データ受信機308は、加入者ユニット200から推奨適応型アレイ加重を受信する。次に、加重計算機306は、この推奨適応型アレイ加重を利



用して、フィルタ304を制御する。

#### 【0039】

別の実施例では、送信機制御データ受信機308は、加入者200から量子化チャネル・インパルス応答推定値を受信し、これは図4および図5を参照して説明した加入者ユニット200におけるパイロット合成加重の計算と同様な方法で適応型アレイ加重を計算するために、加重計算機306に渡される。

#### 【0040】

同期コントローラ312は、加入者ユニットが新規に判定された適応型アレイ加重で修正された要素トラヒック信号を受信する用意ができているかどうかを判定する。加入者ユニットが用意できている場合、同期コントローラ312は加重計算機306内で新たに計算された適応型アレイ加重への変更を開始する。従って、新たな適応型アレイ加重は、同期コントローラ312によって決定される時間にて、フィルタ304内で用いられる。

#### 【0041】

要素トラヒック信号がフィルタ304によって加重された後、要素パイロット $P_1 \sim P_n$ は加算器314によって加重トラヒック要素信号に加算される。パイロット $P_1 \sim P_n$ は、アンテナ・アレイ302内のアンテナ要素1～nに対応する。加入者ユニット200において、アンテナ要素1～nのチャネルは、パイロット $P_1 \sim P_n$ を互いに区別する能力によって固有に特徴付けられる。

#### 【0042】

加算器314の次に、加算器316は他のL本のトラヒック・チャネルからのL本の加重要素トラヒック信号を加算して、n本の信号を生成し、これらの信号はアンテナ・アレイ302内の各要素上で送信される。

#### 【0043】

加算器316の出力に結合されるのはアップコンバータ318であり、このアップコンバータ318は、加算機316によって出力される信号を、送信に適した無線周波数信号に変換するために用いられる。

#### 【0044】

本発明の好適な実施例についての上記の説明は、図説のために提示したもので

ある。これは包括的なものではなく、また開示した厳密な形式に発明を制限するものではない。上記の教示に鑑み、修正および変形が可能である。実施例は、発明の原理およびその実際の適用を最良に表し、また当業者が本発明をさまざまな実施例において、想定される特定の利用に適したさまざまな修正で利用できるように選び、説明した。かかる全ての修正および変形は、公正、合法および正当な権限のある範囲に従って解釈したときに、特許請求の範囲によって決まる発明の範囲内である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の方法および動作を示す高度な論理フローチャートである。

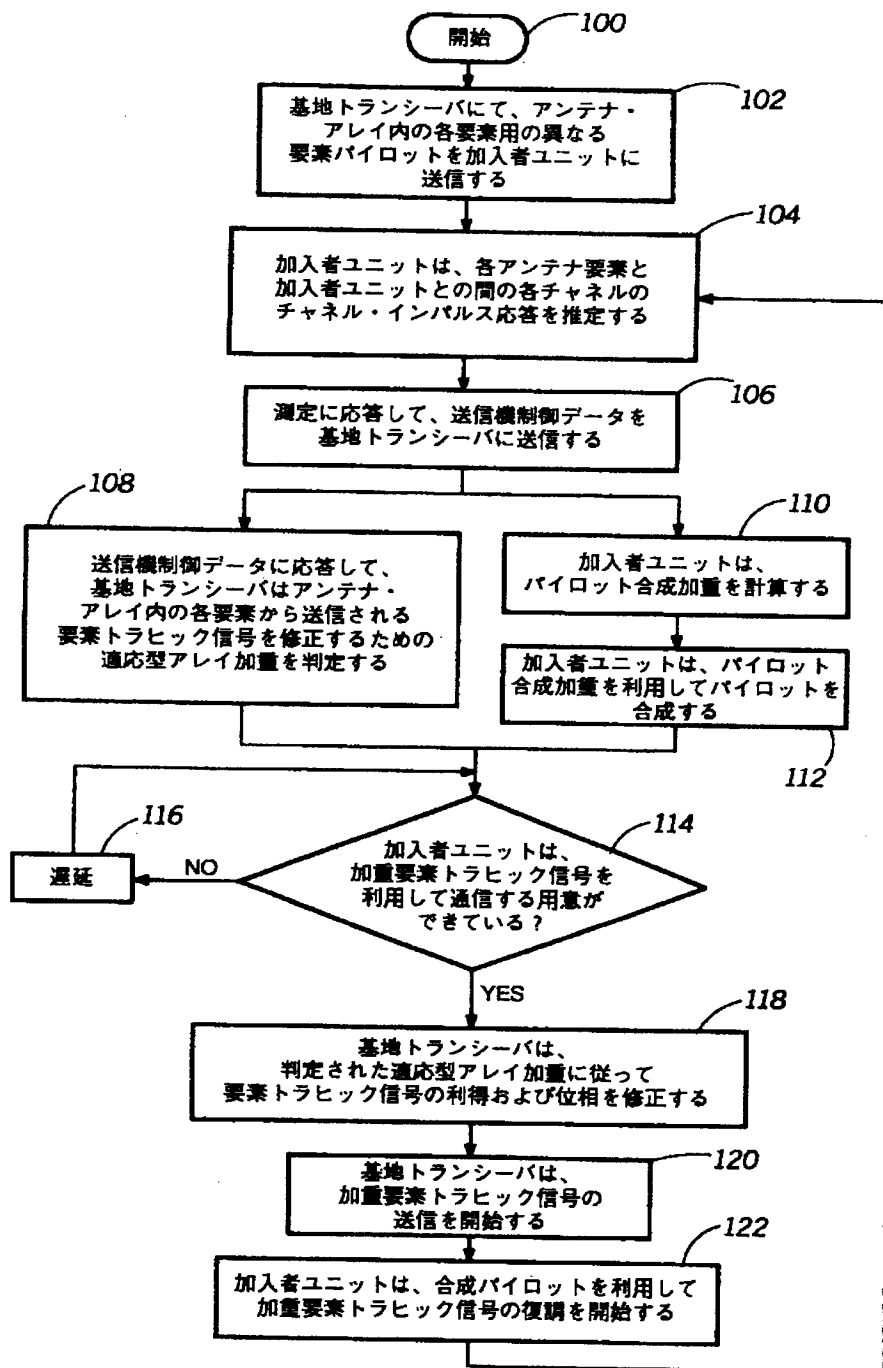
【図2】 本発明の方法およびシステムを実施するための加入者ユニットを示す。

【図3】 図2に示されるチャネル推定器およびパイロット・シンセサイザのより詳細な図である。

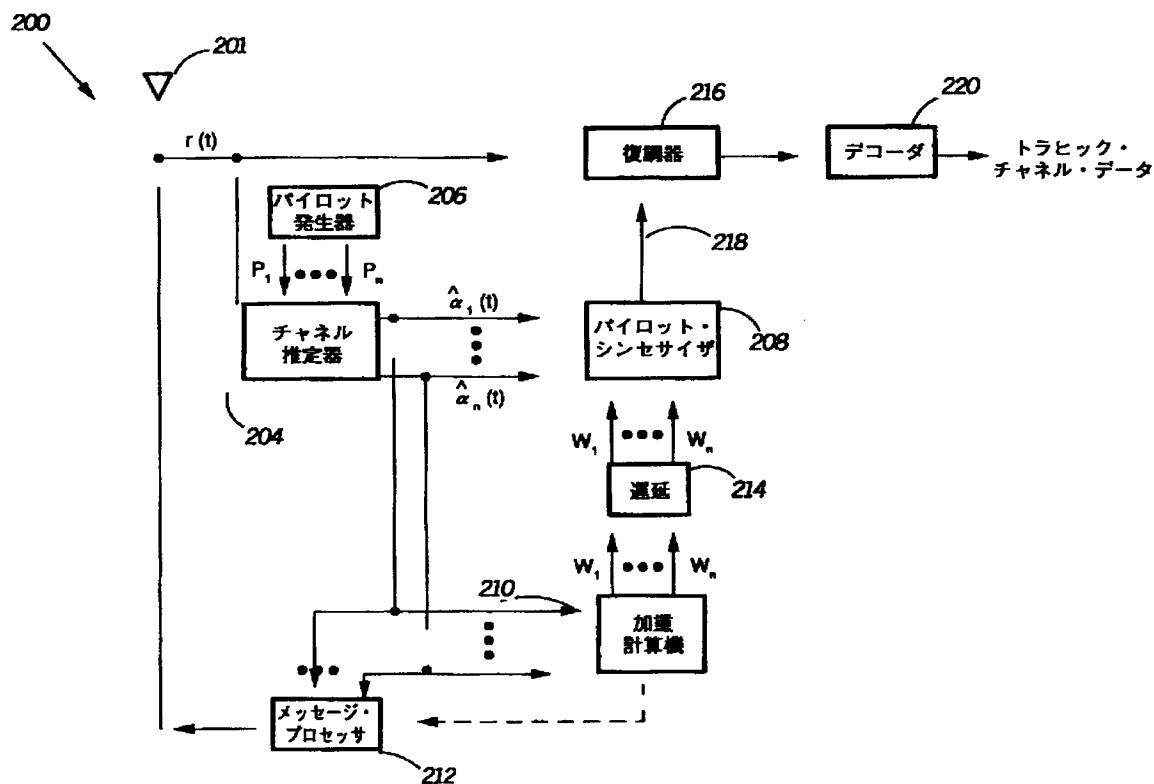
【図4】 図2に示される加重計算機のより詳細な図である。

【図5】 本発明の方法およびシステムによる基地トランシーバを示す。

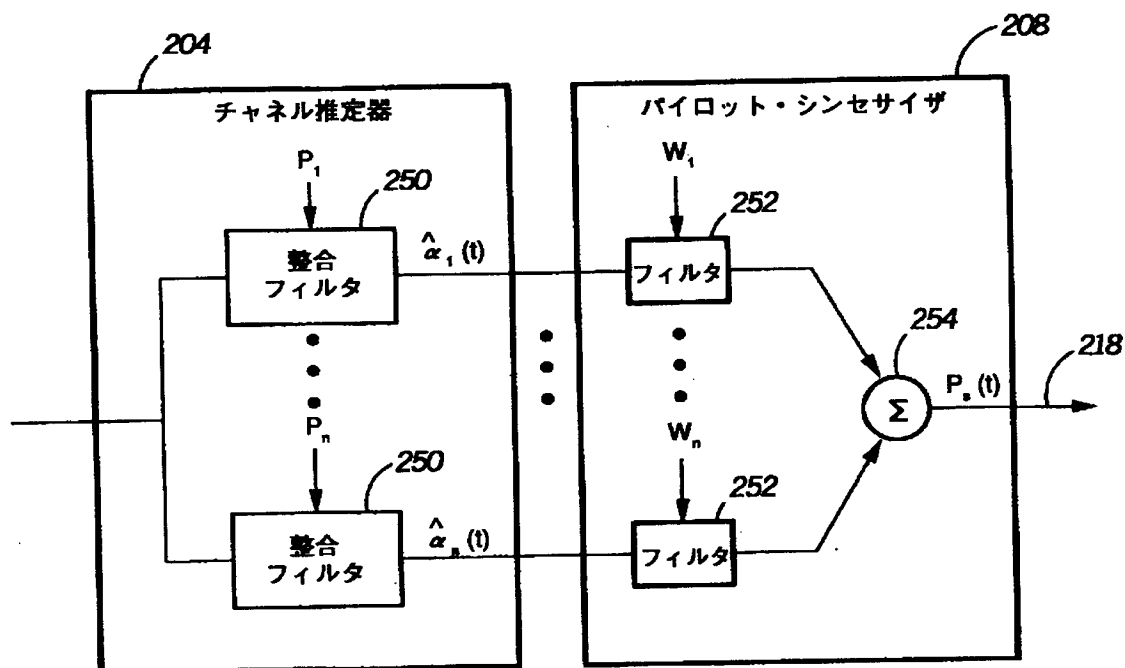
【図1】



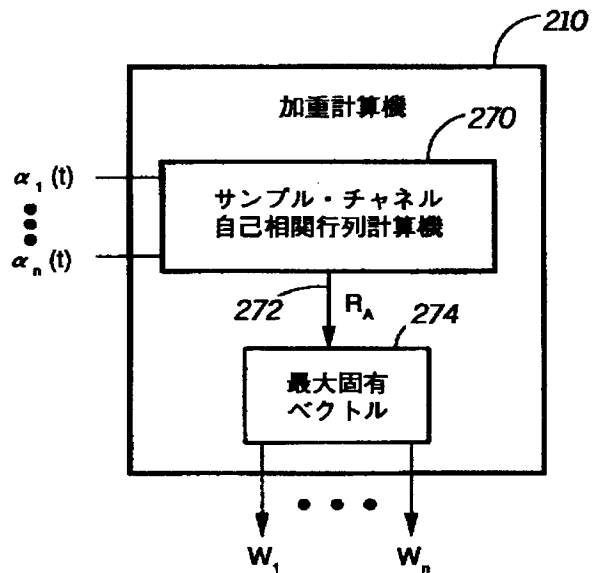
【図2】



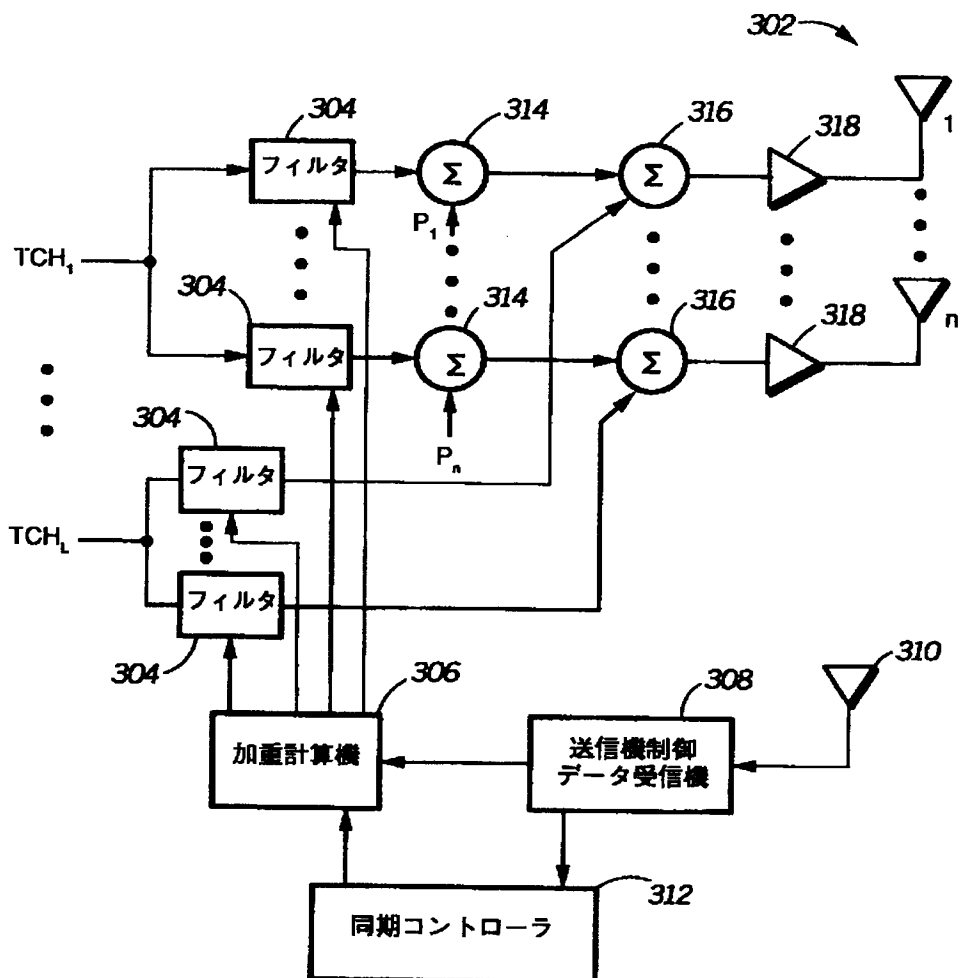
【図3】



【図4】



【図5】



## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US99/14005															
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC(6) :H04B 1/38, 7/02 US CL :375/219, 358, 267; 370/342; 455/562 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																	
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 375/219, 347, 295, 316, 365, 358, 267; 370/342, 522, 334, 335; 455/562, 522, 500, 517, 524, 73, 101, 132 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched IEEE Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) Please See Extra Sheet.																	
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>US 5,280,472 A (GILHOUSEN et al) 18 January 1994, see figure 4.</td> <td>1,8,15 and 21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 5,737,327 A (LING et al ) 07 April 1998, see figure 1.</td> <td>15-26</td> </tr> <tr> <td>A,P</td> <td>US 5,812,542 A (BRUCKERT et al.) 22 September 1998, see figs 1-3.</td> <td>1,8,15 and 21</td> </tr> <tr> <td>A,P</td> <td>US 5,835,847 A (GILMORE et al.) 10 November 1998, see figure 4.</td> <td>1,8,15 and 21</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	US 5,280,472 A (GILHOUSEN et al) 18 January 1994, see figure 4.	1,8,15 and 21	A	US 5,737,327 A (LING et al ) 07 April 1998, see figure 1.	15-26	A,P	US 5,812,542 A (BRUCKERT et al.) 22 September 1998, see figs 1-3.	1,8,15 and 21	A,P	US 5,835,847 A (GILMORE et al.) 10 November 1998, see figure 4.	1,8,15 and 21
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
A	US 5,280,472 A (GILHOUSEN et al) 18 January 1994, see figure 4.	1,8,15 and 21															
A	US 5,737,327 A (LING et al ) 07 April 1998, see figure 1.	15-26															
A,P	US 5,812,542 A (BRUCKERT et al.) 22 September 1998, see figs 1-3.	1,8,15 and 21															
A,P	US 5,835,847 A (GILMORE et al.) 10 November 1998, see figure 4.	1,8,15 and 21															
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.																	
<table border="0"> <tr> <td>           * Special categories of cited documents:            "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance            "B" earlier document published on or after the international filing date            "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)            "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means            "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed         </td> <td>           "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention            "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone            "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art            "Z" document member of the same patent family         </td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "B" earlier document published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family													
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "B" earlier document published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family																
Date of the actual completion of the international search 08 SEPTEMBER 1999		Date of mailing of the international search report 05 OCT 1999															
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231 Facsimile No. (703) 305-3230		Authorized officer TESFALDET BOCURE Telephone No. (703) 305-4735 <i>Joni Hill</i>															

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US99/14005

## B. FIELDS SEARCHED

Electronic data bases consulted (Name of data base and where practicable terms used):

USPTO APS (base unit# or base station# or base transceiver# or master unit# or master station# or master transceiver#)/(subscriber station# or subscriber unit# or slave unit# or slave station#), (adaptive(1a)array weight# or array(1a)weight#) (pluralit?(2a)antenna# or multiple(2a)antenna# or antenna array#) (pilot signal or pilot symbol# or pilot pulse# or pilot bit#) (cdma or code division multiple access?)

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成18年8月10日(2006.8.10)

【公表番号】特表2002-519928(P2002-519928A)

【公表日】平成14年7月2日(2002.7.2)

【出願番号】特願2000-557556(P2000-557556)

【国際特許分類】

H O 4 B 7/10 (2006.01)

H O 4 B 7/06 (2006.01)

【F I】

H O 4 B 7/10 A

H O 4 B 7/06

【誤訳訂正書】

【提出日】平成18年6月19日(2006.6.19)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】図面

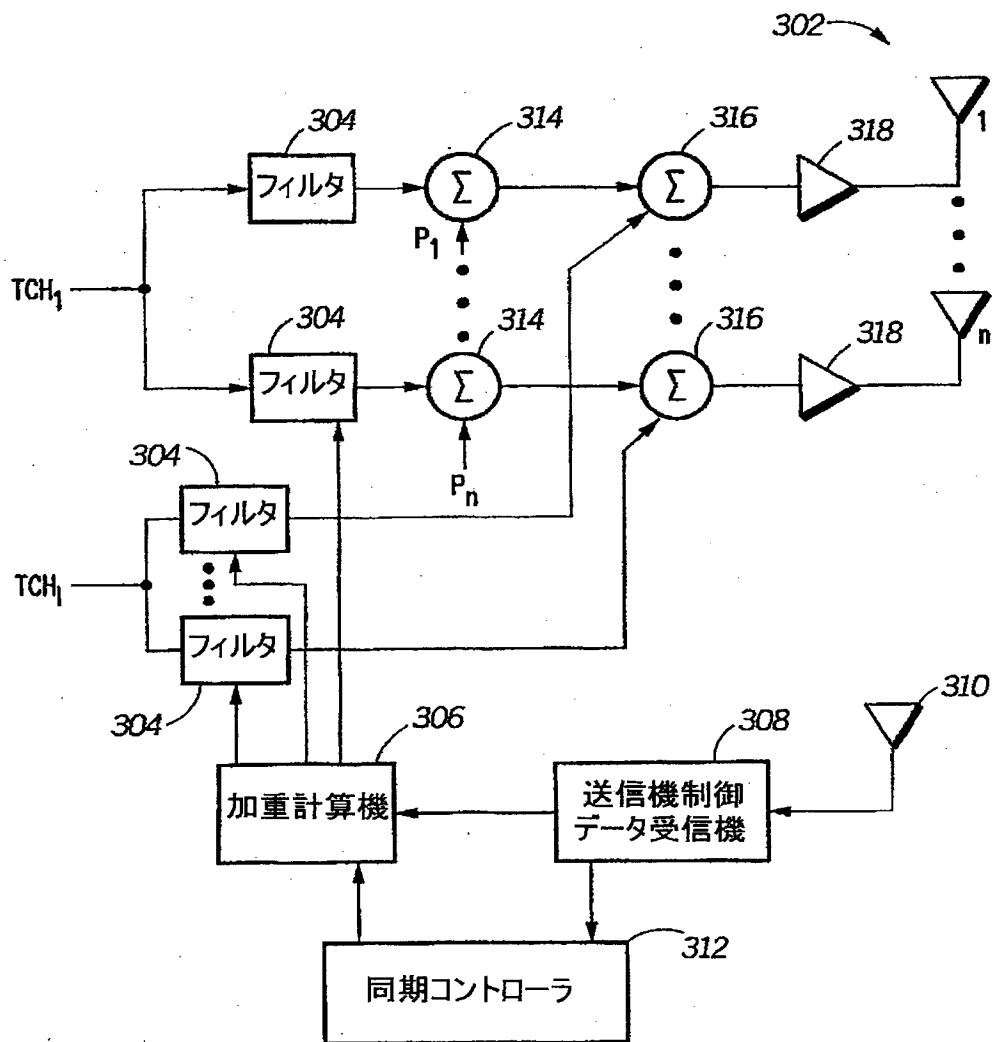
【訂正対象項目名】図5

【訂正方法】変更

【訂正の内容】



【図 5】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成18年8月17日(2006.8.17)

【公表番号】特表2002-519928(P2002-519928A)

【公表日】平成14年7月2日(2002.7.2)

【出願番号】特願2000-557556(P2000-557556)

【国際特許分類】

H O 4 B 7/10 (2006.01)

H O 4 B 7/06 (2006.01)

【F I】

H O 4 B 7/10 A

H O 4 B 7/06

【手続補正書】

【提出日】平成18年6月21日(2006.6.21)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ワイヤレス通信システムにおいて、アンテナ・アレイから通信信号を送信するためのトランシーバにおける方法であって：

アンテナ・アレイ内の複数のアンテナ要素から異なる要素パイロットを送信する段階；

加入者ユニットにて測定される前記要素パイロットの被測定特性に基づく送信機制御データを受信する段階；

前記送信機制御データに応答して、複数の要素通信信号を修正するための複数の適応型アレイ加重を判定する段階；

前記アンテナ・アレイから送信され、かつ前記複数の適応型アレイ加重に従って加重された通信信号を、前記加入者ユニットが受信する用意ができていることを判定する段階；および

前記加入者ユニットが用意できていることを判定することに応答して、前記判定された複数の適応型アレイ加重に従って前記複数の要素通信信号を修正する段階；

によって構成されることを特徴とする方法。

【請求項2】 前記送信機制御データは、前記複数の要素通信信号を修正するための推奨適応型アレイ加重を含み、複数の適応型アレイ加重を判定する前記段階は、複数の要素通信信号を修正するための複数の適応型アレイ加重として、前記推奨適応型アレイ加重を選択する段階を含むことを特徴とする請求項1記載のアンテナ・アレイから通信信号を送信する方法。

【請求項3】 複数の適応型アレイ加重を判定する前記段階は、前記送信機制御データに基づいて被推定チャネル・インパルス応答を計算する段階を含むことを特徴とする請求項2記載のアンテナ・アレイから通信信号を送信する方法。

【請求項4】 前記送信機制御データは、前記異なる要素パイロットの位相を含むことを特徴とする請求項1記載のアンテナ・アレイから通信信号を送信する方法。

【請求項5】 前記加入者ユニットが用意できていることを判定する前記段階は、前記アンテナ・アレイから送信され、かつ前記複数の適応型アレイ加重に従って加重された通信信号を前記加入者ユニットが受信する用意ができるのに十分な期間だけ遅延する段階を含むことを特徴とする請求項1記載のアンテナ・アレイから通信信号を送信する方法。

【請求項6】 前記判定された複数の適応型アレイ加重に従って前記複数の要素通信信号

を修正する前記段階は、前記判定された複数の適応型アレイ加重に従って前記複数の要素通信信号の位相および利得を修正する段階を含むことを特徴とする請求項1記載のアンテナ・アレイから通信信号を送信する方法。

【請求項7】 前記判定された複数の適応型アレイ加重に従って前記複数の要素通信信号の位相および利得を修正する前記段階は、前記判定された複数の適応型アレイ加重に従って前記複数の要素通信信号を濾波する段階を含むことを特徴とする請求項6記載のアンテナ・アレイから通信信号を送信する方法。

【請求項8】 ワイヤレス通信システムにおいてアンテナ・アレイから通信信号を送信するためのトランシーバであって：

アンテナ・アレイ内の複数のアンテナ要素から異なる要素パイロットを送信する手段；

加入者ユニットにて測定される前記要素パイロットの被測定特性に基づく送信機制御データを受信する手段；

前記送信機制御データに応答して、複数の要素通信信号を修正するための複数の適応型アレイ加重を判定する手段；

前記アンテナ・アレイから送信され、かつ前記複数の適応型アレイ加重に従って加重された通信信号を、前記加入者ユニットが受信する用意ができていることを判定する手段；および

前記加入者ユニットが用意できていることを判定することに応答して、前記判定された複数の適応型アレイ加重に従って前記複数の要素通信信号を修正する手段；

によって構成されることを特徴とするトランシーバ。

【請求項9】 前記送信機制御データは、前記複数の要素通信信号を修正するための推奨適応型アレイ加重を含み、複数の適応型アレイ加重を判定する前記手段は、複数の要素通信信号を修正するための複数の適応型アレイ加重として、前記推奨適応型アレイ加重を選択する手段を含むことを特徴とする請求項8記載のアンテナ・アレイから通信信号を送信するためのトランシーバ。

【請求項10】 複数の適応型アレイ加重を判定する前記手段は、前記送信機制御データに基づいて被推定チャネル・インパルス応答を計算する手段を含むことを特徴とする請求項9記載のアンテナ・アレイから通信信号を送信するためのトランシーバ。

【請求項11】 前記送信機制御データは、前記異なる要素パイロットの位相を含むことを特徴とする請求項8記載のアンテナ・アレイから通信信号を送信するためのトランシーバ。

【請求項12】 前記加入者ユニットが用意できていることを判定する前記手段は、前記アンテナ・アレイから送信され、かつ前記複数の適応型アレイ加重に従って加重された通信信号を前記加入者ユニットが受信する用意ができるのに十分な期間だけ遅延する手段を含むことを特徴とする請求項8記載のアンテナ・アレイから通信信号を送信するためのトランシーバ。

【請求項13】 前記判定された複数の適応型アレイ加重に従って前記複数の要素通信信号を修正する前記手段は、前記判定された複数の適応型アレイ加重に従って前記複数の要素通信信号の位相および利得を修正する手段を含むことを特徴とする請求項8記載のアンテナ・アレイから通信信号を送信するためのトランシーバ。

【請求項14】 前記判定された複数の適応型アレイ加重に従って前記複数の要素通信信号の位相および利得を修正する前記手段は、前記判定された複数の適応型アレイ加重に従って前記複数の要素通信信号を濾波する手段を含むことを特徴とする請求項13記載のアンテナ・アレイから通信信号を送信するためのトランシーバ。

【請求項15】 ワイヤレス通信システムにおいて、アンテナ・アレイから通信信号を受信するための加入者ユニットにおける方法であって：

前記加入者ユニットにて、複数の異なる要素パイロットの特性を測定する段階であって、各異なる要素パイロットは、トランシーバに結合されたアンテナ・アレイ内の複数のアンテナ要素のうちの一つから送信される、段階；

前記複数の異なる要素パイロットの被測定特性に基づく送信機制御データを前記トラン

シーバに送信する段階；

パイロット合成加重を計算する段階；

前記パイロット合成加重を利用して、前記複数の異なる要素パイロットの前記被測定特性を合成して、合成パイロットを生成する段階；および

前記合成パイロットを利用して、前記通信信号を復調する段階；

によって構成されることを特徴とする方法。

【請求項 16】 前記通信信号は、それぞれが前記アンテナ・アレイ内の前記複数の要素のうちの一つから送信された要素通信信号からなり、前記パイロット合成加重は、前記送信機制御データに応答して前記要素通信信号の特性を修正するために前記トランシーバにて用いられる適応型アレイ加重に関連することを特徴とする請求項 15 記載のアンテナ・アレイから通信信号を受信するための加入者ユニットにおける方法。

【請求項 17】 複数の異なる要素パイロットの特性を測定する前記段階は、複数の異なる要素パイロットの位相を測定する段階を含むことを特徴とする請求項 15 記載のアンテナ・アレイから通信信号を受信するための加入者ユニットにおける方法。

【請求項 18】 複数の異なる要素パイロットの特性を測定する前記段階は、アンテナ要素と前記加入者ユニットとの間のチャネルのチャネル・インパルス応答を推定する段階を含むことを特徴とする請求項 15 記載のアンテナ・アレイから通信信号を受信するための加入者ユニットにおける方法。

【請求項 19】 前記複数の要素通信信号を修正するための推奨適応型アレイ加重を計算する段階；

をさらに含んで構成され、

トランシーバ制御データを前記トランシーバに送信する前記段階は、前記複数の要素通信信号を修正するための推奨適応型アレイ加重を前記トランシーバに送信する段階を含むことを特徴とする請求項 15 記載のアンテナ・アレイから通信信号を受信するための加入者ユニットにおける方法。

【請求項 20】 前記パイロット合成加重を利用して、前記複数の異なる要素パイロットの前記被測定特性を合成して、合成パイロットを生成する前記段階は；

前記パイロット合成加重で前記複数の異なる要素パイロットの前記被測定特性を濾波して、濾波結果を生成する段階；および

前記濾波結果を追加して、前記合成パイロットを生成する段階；

を含むことを特徴とする請求項 15 記載のアンテナ・アレイから通信信号を受信するための加入者ユニットにおける方法。

【請求項 21】 ワイヤレス通信システムにおいて、アンテナ・アレイから通信信号を受信するための加入者ユニットであって；

前記加入者ユニットにて、複数の異なる要素パイロットの特性を測定する手段であって、各異なる要素パイロットは、トランシーバに結合されたアンテナ・アレイ内の複数のアンテナ要素のうちの一つから送信される、手段；

前記複数の異なる要素パイロットの被測定特性に基づく送信機制御データを前記トランシーバに送信する手段；

パイロット合成加重を計算する手段；

前記パイロット合成加重を利用して、前記複数の異なる要素パイロットの前記被測定特性を合成して、合成パイロットを生成する手段；および

前記合成パイロットを利用して、前記通信信号を復調する手段；

によって構成されることを特徴とする加入者ユニット。

【請求項 22】 前記通信信号は、それぞれが前記アンテナ・アレイ内の前記複数の要素のうちの一つから送信された要素通信信号からなり、前記パイロット合成加重は、前記送信機制御データに応答して前記要素通信信号の特性を修正するために前記トランシーバにて用いられる適応型アレイ加重に関連することを特徴とする請求項 21 記載のアンテナ・アレイから通信信号を受信するための加入者ユニット。

【請求項 23】 複数の異なる要素パイロットの特性を測定する前記手段は、複数の異なる

る要素パイロットの位相を測定する手段を含むことを特徴とする請求項 2 1 記載のアンテナ・アレイから通信信号を受信するための加入者ユニット。

【請求項 2 4】 複数の異なる要素パイロットの特性を測定する前記手段は、アンテナ要素と前記加入者ユニットとの間のチャネルのチャネル・インパルス応答を推定する手段を含むことを特徴とする請求項 2 1 記載のアンテナ・アレイから通信信号を受信するための加入者ユニット。

【請求項 2 5】 前記複数の要素通信信号を修正するための推奨適応型アレイ加重を計算する手段；

をさらに含んで構成され、

トランシーバ制御データを前記トランシーバに送信する前記手段は、前記複数の要素通信信号を修正するための推奨適応型アレイ加重を前記トランシーバに送信する手段を含むことを特徴とする請求項 2 1 記載のアンテナ・アレイから通信信号を受信するための加入者ユニット。

【請求項 2 6】 前記パイロット合成加重を利用して、前記複数の異なる要素パイロットの前記被測定特性を合成して、合成パイロットを生成する前記手段は：

前記パイロット合成加重で前記複数の異なる要素パイロットの前記被測定特性を濾波して、濾波結果を生成する手段；および

前記濾波結果を追加して、前記合成パイロットを生成する手段；

を含むことを特徴とする請求項 2 1 記載のアンテナ・アレイから通信信号を受信するための加入者ユニット。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 5】

